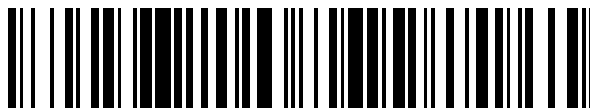


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 562 350**

21 Número de solicitud: 201500530

51 Int. Cl.:

**A61B 17/29**

(2006.01)

12

## SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**15.07.2015**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**03.03.2016**

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDAD DE CANTABRIA (51.0%)**  
**Pabellón de Gobierno, Avda. de los Castros s/n**  
**39005 Santander (Cantabria) ES y**  
**SERVICIO CÁNTABRO DE SALUD (49.0%)**

72 Inventor/es:

**SANCIBRIÁN HERRERA, Ramón;**  
**LAPORTE AZCUE, Marta;**  
**GUTIÉRREZ DÍAZ, María Cruz;**  
**REDONDO FIGUERO, Carlos;**  
**BENITO GONZÁLEZ, María Asunción y**  
**MANUEL PALAZUELOS, José Carlos**

54 Título: **Mango ergonómico y sistema para instrumento de cirugía endoscópica o laparoscópica**

57 Resumen:

Mango para una herramienta distal (11) de cirugía endoscópica o laparoscópica, que comprende una empuñadura (1), una rueda de orientación (7) y una palanca de accionamiento (2), de tal forma que la palma de la mano y los dedos corazón, anular y meñique rodean y sujetan firmemente la empuñadura (1), mientras que el dedo pulgar se apoya sobre la palanca de accionamiento (2), y el dedo índice se apoya sobre la rueda de orientación (7), tal que la palanca de accionamiento (2) comprende una parte visible, y una parte no visible, donde la parte visible de la palanca de accionamiento (2) está situada en la zona superior de la empuñadura (1), y su movimiento está comprendido a lo largo del eje longitudinal de la herramienta, presentando diferentes posiciones que conllevan diferentes grados de apertura de la herramienta distal (11), y tal que una de las direcciones de accionamiento requiere fuerza por parte del portador para conseguir el movimiento de la herramienta distal (11), mientras que la dirección opuesta no requiere fuerza, y donde la parte no visible de la palanca de accionamiento (2) presenta dos aberturas enfrentadas y configuradas para situar un pivote (12) que sirve a la palanca de accionamiento (2) de sostén en el movimiento, de tal forma que el eje longitudinal del pivote (12) es perpendicular al movimiento de la palanca de accionamiento (2), y donde además dicha parte no visible de la palanca de accionamiento (2) comprende en su interior un elemento de accionamiento (8) cuyo eje longitudinal es paralelo al eje longitudinal del pivote (12).

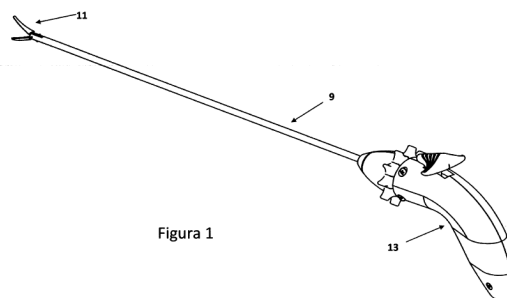


Figura 1

## **DESCRIPCIÓN**

### **MANGO ERGONÓMICO Y SISTEMA PARA INSTRUMENTO DE CIRUGÍA ENDOSCÓPICA O LAPAROSCÓPICA**

#### **CAMPO DE LA INVENCION**

5

La presente invención pertenece al campo de los sistemas para cirugía endoscópica o laparoscópica, y más concretamente, al de las herramientas de cirugía endoscópica o laparoscópica.

10

#### **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

15

En las últimas décadas, la cirugía laparoscópica y la endoscópica han cobrado enorme importancia e interés debido a las ventajas que proporcionan en el paciente, como son un menor dolor post operatorio y un tiempo de recuperación, o cicatrices más pequeñas. No obstante, se trata de unas prácticas en expansión en comparación con la cirugía abierta y por lo tanto las herramientas disponibles para ellas aún no están debidamente perfeccionadas, principalmente desde el punto de vista de facilidad de uso y ergonomía.

20

25

En general, los instrumentos de cirugía laparoscópica o endoscópica son una adaptación en miniatura de los instrumentos quirúrgicos clásicos tales como tijeras, fórceps, pinzas y escalpelos, relegando los aspectos ergonómicos que afectan al cirujano. Entre los problemas ergonómicos de las herramientas de cirugía laparoscópica o endoscópica cabe destacar la hiperflexión que se genera en la muñeca del cirujano durante su uso, lo cual reduce la capacidad de ejercer fuerza muscular y puede provocar lesiones musculoesqueléticas a medio y largo plazo. Además, cabe destacar también el contacto puntual que se produce entre la mano del cirujano y el mango de la herramienta en determinadas zonas. Este contacto en zonas puntuales hace que se genere una elevada presión en ciertas zonas de la mano,

generando molestias a corto plazo y lesiones a medio y largo plazo.

Desde las primeras intervenciones realizadas empleando esta técnica, los esfuerzos por buscar mejoras en la ergonomía de los instrumentos empleados no han sido suficientes, y los estudios muchas veces se han limitado a comparar los ya existentes. Todo esto, añadido a la evidente reducción de visibilidad a la hora de operar que este tipo de cirugía trae consigo, hace que estas intervenciones no estén exentas de importantes riesgos, muy directamente relacionados con el empeoramiento en el desempeño del cirujano a causa del cansancio, tanto físico como mental. Los cirujanos especializados en este tipo de cirugía son los que presentan más lesiones.

Además, al problema de la cuestión ergonómica hay que sumarle el hecho de que el único contacto que tiene el cirujano con los órganos del paciente no es directo, sino a través de la herramienta laparoscópica o endoscópica, algo que supone una importante desventaja pues la sensibilidad táctil es fundamental para que este pueda orientarse y ayudarse en su tarea —esto es así incluso en cirugía abierta, donde el campo de visión del que se dispone es notablemente mayor—. Según Jonsson, la mano como herramienta no puede entenderse si esta es incapaz de percibir un estímulo y una respuesta a sus acciones.

Si bien es cierto que se han propuesto algunos diseños para intentar solucionar este problema de sensibilidad, todavía no se ha conseguido resolverlo satisfactoriamente. Algunos ejemplos son las patentes U.S Pat. No. 6096058 y US. Pat. No. 5476479; en ambas se propone limitar la fuerza que puede ser ejercida sobre la herramienta, pero buscando una solución pensada para ser aplicada sobre el diseño del mango de anillos. Este diseño de mango, aunque es uno de los más habituales, es muy pobre ergonómicamente hablando, por lo que se estaría mejorando una parte del problema (sensibilidad) pero comprometiendo la otra (ergonomía).

Otro ejemplo, es la patente Pat. No. 5624431. Se trata de un mango de tipo axial -los cuales se caracterizan por su buena ergonomía- para una herramienta distal que

implementa movimientos rotatorios al eje de la herramienta, además de los ya habituales de apertura y cierre; esto supone una mejora ergonómica, sin embargo los resortes de la palanca responsable de la apertura y cierre y el agarre de este tipo de herramientas acarrearán una importante pérdida de sensibilidad para el cirujano.

5

Por otro lado, en la patente ES2404187A1 se presenta un diseño de mango ergonómico que utiliza la combinación del dedo pulgar e índice para el accionamiento de la herramienta distal. Aunque se trata de un diseño con importantes mejoras ergonómicas, ya que elimina zonas de contacto puntual entre la mano y el mango, presenta dos problemas que merecen ser resaltados. El primero es la utilización de anillos exteriores sobre los dedos pulgar e índice, que obliga a aplicar fuerza en el movimiento de apertura, pudiendo resultar incómodo durante la extensión de los dedos. El segundo inconveniente es la complejidad técnica del diseño, ya que requiere elementos complejos para la transmisión del movimiento. Un ejemplo de esto es la transmisión del movimiento desde la rueda de orientación, que requiere el uso de engranajes cónicos que encarecen el coste de fabricación del dispositivo.

10

15

La clasificación clásica de los tipos de agarre que los seres humanos son capaces de realizar con la mano es la de agarre de fuerza y agarre de precisión (Napier en 1956, Pheasant en 1996). Además de estos, según Vavik y Ørtsland existe un tercer tipo, que no es otro que la combinación de los dos. Con lo expuesto hasta ahora, se hace evidente que este último tipo de agarre es el necesario para trabajar correctamente con las herramientas laparoscópicas o endoscópicas.

20

25

Por lo tanto, está claro que no se puede desatender ni la ergonomía ni la sensibilidad de este tipo de instrumentos. El reto está en que la mejora de ambos aspectos a la vez es complicada, como se ha comentado para las patentes ya citadas.

30

**DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

La presente invención trata de resolver los inconvenientes mencionados anteriormente mediante un nuevo mango ergonómico de herramienta quirúrgica para aplicaciones en endoscopia y cirugía laparoscópica y un nuevo sistema para cirugía endoscópica o laparoscópica.

Concretamente, en un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un mango para una herramienta distal de cirugía endoscópica o laparoscópica, que comprende una empuñadura, una rueda de orientación y una palanca de accionamiento, de tal forma que la palma de la mano y los dedos corazón, anular y meñique rodean y sujetan firmemente la empuñadura, mientras que el dedo pulgar se apoya sobre la palanca de accionamiento, y el dedo índice se apoya sobre la rueda de orientación, o sobre la empuñadura en el caso de no ser necesario el giro de la rueda de orientación, y tal que la palanca de accionamiento comprende una parte visible que permite la manipulación de la herramienta por parte del portador, y una parte no visible que permanece en el interior del mango, donde la parte visible de la palanca de accionamiento está situada en la zona superior de la empuñadura, y su movimiento está comprendido a lo largo del eje longitudinal de la herramienta, de tal forma que puede ser accionada por el dedo pulgar hacia delante, es decir hacia la herramienta distal, o hacia atrás, es decir hacia el cuerpo del portador, presentando diferentes posiciones que conllevan diferentes grados de apertura de la herramienta distal, y tal que una de las direcciones de accionamiento requiere fuerza por parte del portador para conseguir el movimiento de la herramienta distal, mientras que la dirección opuesta no requiere fuerza, y donde la parte no visible de la palanca de accionamiento presenta dos aberturas enfrentadas y configuradas para situar un pivote que sirve a la palanca de accionamiento de sostén en el movimiento, de tal forma que el eje longitudinal del pivote, es decir el eje comprendido entre las dos aberturas, es perpendicular al movimiento de la palanca de accionamiento, y donde además dicha parte no visible de la palanca de accionamiento comprende en su interior un elemento de accionamiento cuyo eje longitudinal es perpendicular al eje longitudinal de la herramienta y paralelo al

eje longitudinal del pivote, de tal forma que el interior de la parte no visible de la palanca de accionamiento en la que se aloja el elemento de accionamiento, presenta una holgura suficiente tal que permita el movimiento de dicho elemento de accionamiento a lo largo del eje longitudinal de la herramienta cuando la palanca de accionamiento es activada.

En una posible realización, la palanca de accionamiento requiere fuerza cuando es accionada por el dedo pulgar hacia atrás, y no requiere fuerza cuando es accionada por el dedo pulgar hacia delante, y el elemento de accionamiento se sitúa en un plano superior con respecto al pivote, estando el elemento de accionamiento más próximo a la parte visible de la palanca de accionamiento que el pivote, de tal forma que cuando la palanca de accionamiento se mueve hacia delante, el elemento de accionamiento se mueve también hacia delante, es decir hacia la posición más cercana con respecto a la herramienta distal, y cuando la palanca de accionamiento se mueve hacia atrás, el elemento de accionamiento se mueve también hacia atrás, es decir hacia la posición más aleada con respecto a la herramienta distal.

Alternativamente, la palanca de accionamiento requiere fuerza cuando es accionada por el dedo pulgar hacia delante, y no requiere fuerza cuando es accionada por el dedo pulgar hacia atrás, y el elemento de accionamiento se sitúa en un plano inferior con respecto al pivote, estando el pivote más próximo a la parte visible de la palanca de accionamiento que el elemento de accionamiento, de tal forma que cuando la palanca de accionamiento se mueve hacia delante, el elemento de accionamiento se mueve hacia atrás, es decir hacia la posición más aleada con respecto a la herramienta distal, y cuando la palanca de accionamiento se mueve hacia atrás, el elemento de accionamiento se mueve hacia delante, es decir hacia la posición más cercana con respecto a la herramienta distal.

En una posible realización, la parte visible de la palanca de accionamiento es simétrica con respecto al plano central de simetría de la herramienta, tal que puede ser utilizada indistintamente por diestros y zurdos; y la superficie de dicha palanca de

accionamiento en la que se sitúa el dedo pulgar está configurada para permitir el movimiento cómodo del dedo, de tal forma que presenta el área suficiente y la forma adecuada para que el dedo pulgar se sitúe sobre ella sin problemas ergonómicos de ningún tipo.

5

En una posible realización, la parte no visible de la palanca de accionamiento tiene forma cilíndrica.

10

En una posible realización, los extremos del pivote encajan en unos salientes situados en los laterales internos de la empuñadura, tal que cada extremo encaja en un saliente diferente.

En una posible realización, el elemento de accionamiento es un cilindro.

15

En una posible realización, la rueda de orientación se sitúa en el mango entre la parte visible de la palanca de accionamiento y el extremo no proximal del mango, presenta una superficie de revolución, tiene salientes que permiten acomodar el dedo índice para un mejor accionamiento y está configurada para que su movimiento se transforme en el giro de la herramienta distal.

20

En una posible realización, la empuñadura está conformada por dos mitades que permanecen unidas gracias a una pluralidad de tornillos.

25

En una posible realización, la rueda de orientación está conformada por dos mitades que permanecen unidas gracias a dos anillos, de tal forma que uno de los anillos se sitúa en el extremo no proximal del mango, y el anillo restante en el interior del mango, tal que ambos anillos unen las dos mitades con un ajuste de apriete impidiendo su movimiento relativo.

30

Asimismo, la invención proporciona un sistema para cirugía endoscópica o laparoscópica que comprende un mango tal y como se ha descrito anteriormente, un

tubo prolongador que conecta el mango con la herramienta distal, la herramienta distal situada en el extremo opuesto al mango y un sistema de accionamiento, tal que dicho sistema de accionamiento transmite el movimiento de la herramienta distal y está formado por la palanca de accionamiento, el elemento de accionamiento y un eje de accionamiento situado en el interior del mango y del tubo prolongador, y donde:

- el elemento de accionamiento se encuentra unido a uno de los extremos del eje de accionamiento, tal que dicho extremo del eje de accionamiento se encuentra en el interior del elemento de accionamiento, siendo posible el giro relativo entre ambos, y tal que el eje longitudinal del elemento de accionamiento es perpendicular al eje longitudinal del eje de accionamiento, y donde el otro extremo del eje de accionamiento se encuentra unido a la herramienta distal, de tal forma que cuando la palanca de accionamiento es activada, el movimiento del elemento de accionamiento se traduce en un desplazamiento axial y solidario del eje de accionamiento en el interior del tubo prolongador, lo que permite el movimiento de la herramienta distal a lo largo del eje longitudinal de la herramienta;

- la rueda de orientación está conectada al tubo prolongador mediante al menos un saliente que impide el movimiento relativo entre la rueda de orientación y el tubo prolongador;

- el tubo prolongador y el eje de accionamiento están conectados en la parte distal, de tal forma que un movimiento de giro del tubo prolongador, se traduce en un movimiento de giro del eje de accionamiento, y por tanto en un movimiento de giro de la herramienta distal unida al eje de accionamiento.

En una posible realización, la rueda de orientación está conectada al tubo prolongador mediante dos salientes situados en dicha rueda de orientación, tal que uno de los salientes impide el giro relativo entre el tubo prolongador y la rueda de orientación, y el saliente restante impide el movimiento longitudinal del tubo prolongador.



En una posible realización, la herramienta distal es un disector y su apertura se produce cuando la palanca de accionamiento es accionada por el dedo pulgar hacia delante y su cierre cuando la palanca de accionamiento es accionada por el dedo pulgar hacia atrás, tal que el cierre del disector requiere fuerza por parte del portador, mientras que su apertura no requiere fuerza.

Alternativamente, la herramienta distal es un disector y su apertura se produce cuando la palanca de accionamiento es accionada por el dedo pulgar hacia atrás y su cierre cuando la palanca de accionamiento es accionada por el dedo pulgar hacia delante, tal que el cierre del disector requiere fuerza por parte del portador, mientras que su apertura no requiere fuerza.

En una posible realización, el disector comprende dos garras, cada una de ellas con una ranura, y el eje de accionamiento presenta en su extremo no proximal dos salientes cilíndricos, tal que cada saliente cilíndrico se sitúa en el interior de una ranura diferente y además están en contacto con la superficie interna del tubo prolongador.

## BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, y para complementar esta descripción, se acompaña como parte integrante de la misma, un juego de dibujos, cuyo carácter es ilustrativo y no limitativo. En estos dibujos:

La figura 1 muestra una perspectiva general de la herramienta para cirugía laparoscópica o endoscópica objeto de esta invención, en el caso de que la apertura de la herramienta distal (un disector) se produzca cuando la palanca de accionamiento es accionada por el dedo pulgar hacia delante y su cierre cuando la palanca de

accionamiento es accionada por el dedo pulgar hacia atrás.

5 La figura 2 muestra otra perspectiva general de la herramienta para cirugía laparoscópica o endoscópica objeto de esta invención, en el caso de que la apertura de la herramienta distal (un disector) se produzca cuando la palanca de accionamiento es accionada por el dedo pulgar hacia delante y su cierre cuando la palanca de accionamiento es accionada por el dedo pulgar hacia atrás

10 La figura 3 muestra otra perspectiva general de la herramienta para cirugía laparoscópica o endoscópica objeto de esta invención, en el caso de que la apertura de la herramienta distal (un disector) se produzca cuando la palanca de accionamiento es accionada por el dedo pulgar hacia delante y su cierre cuando la palanca de accionamiento es accionada por el dedo pulgar hacia atrás.

15 La figura 4 muestra una perspectiva explosionada de la herramienta para cirugía laparoscópica o endoscópica objeto de esta invención, en el caso de que la palanca de accionamiento requiera fuerza por parte del cirujano cuando es accionada por el dedo pulgar hacia atrás, y no requiera fuerza cuando es accionada por el dedo pulgar hacia delante.

20 La figura 5 muestra una perspectiva explosionada del tubo prolongador y de la herramienta distal (un disector), comprendidos en la herramienta para cirugía laparoscópica o endoscópica objeto de esta invención.

25 La figura 6 muestra una perspectiva general de la herramienta para cirugía laparoscópica o endoscópica objeto de esta invención, en donde la palanca de accionamiento se encuentra hacia delante (en posición adelantada) y la herramienta distal (un disector) abierta.

30 La figura 7 muestra una perspectiva general de la herramienta para cirugía laparoscópica o endoscópica objeto de esta invención, en donde la palanca de accionamiento se encuentra hacia atrás (en posición retrasada) y la herramienta distal

(un disector) cerrada.

La figura 8 muestra un detalle del interior del mango para cirugía laparoscópica o endoscópica objeto de esta invención, en el caso de que la apertura de la herramienta distal (un disector) se produzca con la palanca de accionamiento en posición adelantada y el cierre con la palanca de accionamiento en posición retrasada.

La figura 9 muestra una perspectiva general de la herramienta para cirugía laparoscópica o endoscópica objeto de esta invención, en el caso de que la apertura de la herramienta distal (un disector) se produzca cuando la palanca de accionamiento es accionada por el dedo pulgar hacia delante y su cierre cuando la palanca de accionamiento es accionada por el dedo pulgar hacia atrás, y en donde se señala la dirección de giro de la rueda de orientación y del disector.

La figura 10 muestra un detalle del interior de la rueda de orientación, según una posible realización.

La figura 11 muestra una vista de perfil de la herramienta para cirugía laparoscópica o endoscópica objeto de esta invención, en el caso de que la apertura de la herramienta distal (un disector) se produzca cuando la palanca de accionamiento es accionada por el dedo pulgar hacia delante y su cierre cuando la palanca de accionamiento es accionada por el dedo pulgar hacia atrás.

La figura 12 muestra una vista en planta de la herramienta para cirugía laparoscópica o endoscópica objeto de esta invención, en el caso de que la apertura de la herramienta distal (un disector) se produzca cuando la palanca de accionamiento es accionada por el dedo pulgar hacia delante y su cierre cuando la palanca de accionamiento es accionada por el dedo pulgar hacia atrás.

La figura 13 muestra otra vista de perfil de la herramienta para cirugía laparoscópica o endoscópica objeto de esta invención, en el caso de que la apertura de la herramienta distal (un disector) se produzca cuando la palanca de accionamiento es accionada por el

dedo pulgar hacia delante y su cierre cuando la palanca de accionamiento es accionada por el dedo pulgar hacia atrás.

La figura 14 muestra otra vista de perfil de la herramienta para cirugía laparoscópica o endoscópica objeto de esta invención, en el caso de que la apertura de la herramienta distal (un disector) se produzca cuando la palanca de accionamiento es accionada por el dedo pulgar hacia delante y su cierre cuando la palanca de accionamiento es accionada por el dedo pulgar hacia atrás.

La figura 15 muestra una perspectiva general de la herramienta para cirugía laparoscópica o endoscópica objeto de esta invención, en el caso de que la apertura de la herramienta distal (un disector) se produzca cuando la palanca de accionamiento es accionada por el dedo pulgar hacia atrás y su cierre cuando la palanca de accionamiento es accionada por el dedo pulgar hacia delante.

La figura 16 muestra una perspectiva explosionada de la herramienta para cirugía laparoscópica o endoscópica objeto de esta invención, en el caso de que la palanca de accionamiento requiera fuerza por parte del cirujano cuando es accionada por el dedo pulgar hacia delante, y no requiera fuerza cuando es accionada por el dedo pulgar hacia atrás.

La figura 17 muestra un detalle del interior del mango para cirugía laparoscópica o endoscópica objeto de esta invención, en el caso de que la apertura de la herramienta distal (un disector) se produzca cuando la palanca de accionamiento es accionada por el dedo pulgar hacia atrás y su cierre cuando la palanca de accionamiento es accionada por el dedo pulgar hacia delante.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

En este texto, el término “comprende” y sus variantes no deben entenderse en un

sentido excluyente, es decir, estos términos no pretenden excluir otras características técnicas, aditivos, componentes o pasos.

Además, los términos “aproximadamente”, “sustancialmente”, “alrededor de”, “unos”, etc. deben entenderse como indicando valores próximos a los que dichos términos acompañen, ya que por errores de cálculo o de medida, resulte imposible conseguir esos valores con total exactitud.

Las siguientes realizaciones preferidas se proporcionan a modo de ilustración, y no se pretende que sean limitativos de la presente invención. Además, la presente invención cubre todas las posibles combinaciones de realizaciones particulares y preferidas aquí indicadas. Para los expertos en la materia, otros objetos, ventajas y características de la invención se desprenderán en parte de la descripción y en parte de la práctica de la invención.

A continuación se detalla el mango y el sistema de la invención. El mango es un sistema mecánico situado en el extremo proximal de la herramienta y permite al cirujano operar desde el exterior la herramienta distal introducida a través de pequeñas incisiones en el interior del paciente.

Las figuras 1, 2 y 3 muestran diferentes perspectivas de la herramienta para cirugía laparoscópica o endoscópica. El conjunto está formado por un mango 13 situado en el extremo proximal, un tubo prolongador 9 que conecta el mango 13 con una herramienta distal 11, la herramienta distal 11 situada en el extremo opuesto al mango 13 y un sistema de accionamiento situado en el interior del mango 13 y del tubo prolongador 9. A su vez, el mango 13 comprende una serie de piezas, entre las que destacan una empuñadura 1, una rueda de orientación 7 y una palanca de accionamiento 2. El sistema de accionamiento comprendido en la herramienta transmite el movimiento de la herramienta distal 11, y está formado por la palanca de accionamiento 2, un elemento de accionamiento 8 y un eje de accionamiento 10.

Las figuras 11, 12, 13 y 14 muestran diferentes vistas, desde los dos perfiles y en planta, de la herramienta completa sujeta por la mano de un portador, normalmente un cirujano. Como puede observarse, el contacto de la mano con la herramienta es prácticamente completo y uniforme, evitando que existan zonas localizadas de mayor o menor presión en la mano, como ocurre en herramientas convencionales. La palma de la mano y los dedos corazón, anular y meñique rodean y sujetan firmemente la empuñadura 1, mientras que el dedo pulgar se apoya sobre la palanca de accionamiento 2 y el dedo índice se apoya sobre la rueda de orientación 7. Tanto la palanca de accionamiento 2 como la rueda de orientación 7 son fácilmente accesibles por los dedos pulgar e índice, respectivamente. En el caso de no ser necesario el giro de la rueda de orientación 7, el dedo índice puede rodear y sujetar la empuñadura 1, junto con los dedos corazón, anular y meñique.

La palanca de accionamiento 2 comprende una parte visible que permite la manipulación de la herramienta por parte del cirujano, y una parte no visible que permanece en el interior del mango 13.

La parte visible de la palanca de accionamiento 2 está situada en la zona superior de la empuñadura 1, y su movimiento está comprendido a lo largo del eje longitudinal de la herramienta, de tal forma que puede ser accionada por el dedo pulgar hacia delante (hacia la herramienta distal) o hacia atrás (hacia el cuerpo del cirujano). Es decir, la palanca de accionamiento 2 presenta diferentes posiciones que conllevan diferentes grados de apertura de la herramienta distal 11, de tal forma que una de las direcciones de accionamiento (hacia delante o hacia atrás) requiere fuerza por parte del cirujano para conseguir el movimiento de la herramienta distal 11 a través del sistema de accionamiento, mientras que la dirección opuesta (hacia atrás o hacia delante) no requiere fuerza. En una posible realización, la palanca de accionamiento 2 requiere fuerza cuando es accionada por el dedo pulgar hacia atrás, y no requiere fuerza cuando es accionada por el dedo pulgar hacia delante. En otra posible realización, la palanca de accionamiento 2 requiere fuerza cuando es accionada por el dedo pulgar hacia delante, y no requiere fuerza cuando es accionada por el dedo

pulgar hacia atrás. En cualquier caso, la fuerza en el caso de que ésta sea requerida, es la misma en cualquiera de las dos realizaciones.

5 Por ejemplo, en la realización concreta de que la herramienta distal 11 sea un disector, tal y como se observa en las figuras, el cierre del disector siempre requiere fuerza por parte del cirujano, mientras que su apertura no requiere fuerza. En este caso, en una posible realización, la apertura del disector se produce cuando la palanca de accionamiento 2 es accionada por el dedo pulgar hacia delante y el cierre cuando la palanca de accionamiento 2 es accionada por el dedo pulgar hacia atrás, como muestran las figuras 1-4, 6-9, 11-14. En otra posible realización, la apertura del disector se produce cuando la palanca de accionamiento 2 es accionada por el dedo pulgar hacia atrás y el cierre cuando la palanca de accionamiento 2 es accionada por el dedo pulgar hacia delante, como muestran las figuras 15-17. En cualquier caso, la fuerza requerida para la apertura o cierre del disector por parte del cirujano, es la misma en cualquiera de las dos realizaciones.

15 Preferentemente, la parte visible de la palanca de accionamiento 2 es simétrica con respecto al plano central de simetría de la herramienta, tal que puede ser utilizada indistintamente por diestros y zurdos. Además, la superficie de la palanca de accionamiento 2 en la que se sitúa el dedo pulgar está configurada para permitir el movimiento cómodo del dedo, y presenta el área suficiente y la forma adecuada para que el dedo pulgar se sitúe sobre ella sin problemas ergonómicos de ningún tipo.

20 La parte de la palanca de accionamiento 2 no visible, y que permanece en el interior del mango 13, tiene preferentemente forma cilíndrica, y presenta dos aberturas enfrentadas y configuradas para situar un pivote 12 que atraviesa esta parte no visible de la palanca de accionamiento 2, y cuyos extremos encajan preferentemente en unos salientes 15 situados en los laterales internos de la empuñadura 1, tal que cada extremo encaja en un saliente 15 diferente. Este pivote 12 sirve a la palanca de accionamiento 2 de sostén en el movimiento, de tal forma que el eje longitudinal del pivote 12, es decir el eje comprendido entre las dos aberturas, es perpendicular al

movimiento de la palanca de accionamiento 2.

Además, la parte de la palanca de accionamiento 2 no visible comprende en su interior un elemento de accionamiento 8, preferentemente un cilindro, que forma parte del sistema de accionamiento de la herramienta distal 11, y que se sitúa en el extremo proximal de dicho sistema de accionamiento y con su eje longitudinal perpendicular al eje longitudinal del eje de accionamiento 10.

Preferentemente, esta parte no visible de la palanca de accionamiento 2 comprende un orificio 14 configurado para poder introducir el elemento de accionamiento 8 en el interior de la palanca de accionamiento 2. En otra posible realización, el elemento de accionamiento 8 queda alojado en el interior de la parte no visible de la palanca de accionamiento 2 durante el proceso de fabricación de ésta. Un experto en la materia entenderá que en cualquiera de las dos realizaciones, el interior de la parte no visible de la palanca de accionamiento 2 en la que se aloja el elemento de accionamiento 8, debe presentar una holgura suficiente tal que permita el movimiento de dicho elemento de accionamiento 8 a lo largo del eje longitudinal de la herramienta cuando la palanca de accionamiento 2 es activada, permitiendo así, por ejemplo en el caso de que la herramienta distal 11 sea un disector, una apertura y cierre completos del disector.

En el caso de que la palanca de accionamiento 2 requiera fuerza por parte del cirujano cuando es accionada por el dedo pulgar hacia atrás, y no requiera fuerza cuando es accionada por el dedo pulgar hacia delante (o, como se observa en la figura 8, en la realización concreta de que la herramienta distal 11 sea un disector, y su apertura se produzca cuando la palanca de accionamiento 2 es accionada por el dedo pulgar hacia delante y su cierre cuando es accionada por el dedo pulgar hacia atrás), el elemento de accionamiento 8 se sitúa en un plano superior con respecto al pivote 12, es decir, el elemento de accionamiento 8 está más próximo a la parte visible de la palanca de accionamiento 2 que el pivote 12. En este caso, cuando la palanca de accionamiento 2 se mueve hacia delante, el elemento de accionamiento 8 se mueve también hacia delante (hacia la posición más cercana con respecto a la herramienta



distal); y cuando la palanca de accionamiento 2 se mueve hacia atrás, el elemento de accionamiento 8 se mueve también hacia atrás (hacia la posición más alejada con respecto a la herramienta distal).

5 Por el contrario, en el caso de que la palanca de accionamiento 2 requiera fuerza por parte del cirujano cuando es accionada por el dedo pulgar hacia delante, y no requiera fuerza cuando es accionada por el dedo pulgar hacia atrás (o, como se observa en la figura 17, en la realización concreta de que la herramienta distal 11 sea un disector, y su apertura se produzca cuando la palanca de accionamiento 2 es accionada por el  
10 dedo pulgar hacia atrás y su cierre cuando es accionada por el dedo pulgar hacia delante), el pivote 12 se sitúa en un plano superior con respecto al elemento de accionamiento 8, es decir, el pivote 12 está más próximo a la parte visible de la palanca de accionamiento 2 que el elemento de accionamiento 8. En este caso, cuando la palanca de accionamiento 2 se mueve hacia delante, el elemento de  
15 accionamiento 8 se mueve hacia atrás; y cuando la palanca de accionamiento 2 se mueve hacia atrás, el elemento de accionamiento 8 se mueve hacia delante.

El elemento de accionamiento 8 se encuentra unido a uno de los extremos del eje de accionamiento 10, tal que dicho extremo del eje de accionamiento 10 se encuentra en  
20 el interior del elemento de accionamiento 8, siendo posible el giro relativo entre ambos, y tal que el eje longitudinal del elemento de accionamiento 8 es perpendicular al eje longitudinal del eje de accionamiento 10. El otro extremo del eje de accionamiento 10 se encuentra unido a la herramienta distal 11 correspondiente. Es decir, parte del eje de accionamiento 10 se sitúa en el interior del tubo prolongador 9,  
25 y la parte restante en el interior del mango 13.

De esta forma, cuando la palanca de accionamiento 2 es activada, el movimiento del elemento de accionamiento 8 descrito anteriormente se traduce en un desplazamiento axial y solidario del eje de accionamiento 10 en el interior del tubo prolongador 9, lo  
30 que permite el movimiento de la herramienta distal 11 a lo largo del eje longitudinal de la herramienta.

Por ejemplo, en el caso de que la herramienta distal 11 sea un disector y que éste comprenda dos garras cada una de ellas con una ranura, el eje de accionamiento 10 presenta en su extremo no proximal dos salientes cilíndricos, tal que cada saliente cilíndrico se sitúa en el interior de una ranura diferente. De esta forma, cuando el elemento de accionamiento 8 se desplaza hacia delante (hacia la posición más cercana con respecto a la herramienta distal), el eje de accionamiento 10 también se desplaza axialmente hacia delante lo que permite la apertura del disector, y cuando el elemento de accionamiento 8 se desplaza hacia atrás, el eje de accionamiento 10 también se desplaza axialmente hacia atrás, lo que permite el cierre del disector.

La figura 5 muestra un despiece de diferentes elementos de la herramienta: elemento de accionamiento 8, eje de accionamiento 10, tubo prolongador 9 y herramienta distal 11.

Por otro lado, la rueda de orientación 7 tiene como misión hacer girar la herramienta distal 11 alrededor del eje longitudinal del tubo prolongador 9, como se aprecia en la figura 9. Así, la herramienta distal 11 puede girarse hasta 360° alrededor del eje del tubo prolongador 9. La rueda de orientación 7 se sitúa en el mango 13 entre la parte visible de la palanca de accionamiento 2 y el tubo prolongador 9, es concéntrica al tubo prolongador 9 y puede ser fácilmente accionada con el dedo índice sin que esto suponga una pérdida de firmeza en el agarre de la empuñadura 1 del mango 13.

La rueda de orientación 7 está conectada al tubo prolongador 9 mediante al menos un saliente 16, situado en la rueda de orientación 7 o en el tubo prolongador 9, que impide el movimiento relativo entre la rueda de orientación 7 y el tubo prolongador 9. Preferentemente, y como muestra la figura 10, la rueda de orientación 7 está conectada al tubo prolongador 9 mediante dos salientes 16, 17 situados en dicha rueda de orientación 7, tal que uno de los salientes 16 impide el giro relativo entre el tubo prolongador 9 y la rueda de orientación 7, y el saliente restante 17 impide el movimiento longitudinal del tubo prolongador.

Además, internamente el tubo prolongador 9 y el eje de accionamiento 10 también están conectados en la parte distal. Por ejemplo, en el caso de que el eje de accionamiento 10 presente en su extremo no proximal dos salientes cilíndricos, tal y como se ha comentado anteriormente, dichos salientes cilíndricos, además de situarse en el interior de las ranuras comprendidas en el disector, están en contacto con la superficie interna del tubo prolongador 9. De esta forma, un movimiento de giro del tubo prolongador 9, se traduce en un movimiento de giro del eje de accionamiento 10, y por tanto en un movimiento de giro del disector unido al eje de accionamiento 10.

Es decir, cuando la rueda de orientación 7 gira, también lo hace el tubo prolongador 9, haciendo girar a su vez al eje de accionamiento 10 y a la herramienta distal 11, de tal forma que el movimiento que el usuario realice sobre la rueda de orientación 7 es el mismo que sufre la herramienta distal 11, tanto en magnitud como en sentido. Es importante destacar que, gracias a la existencia de giro relativo entre el elemento de accionamiento 8 y el eje de accionamiento 10, es posible que éste último gire de forma independiente con respecto al primero, de tal forma que el eje longitudinal del elemento de accionamiento 8 siempre permanezca paralelo con respecto al eje longitudinal del pivote 12.

Preferentemente, la superficie de la rueda de orientación 7 es una superficie de revolución. También preferentemente, la rueda de orientación 7 tiene salientes que permiten acomodar el dedo índice para un mejor accionamiento.

En una posible realización, y como se observa en las figuras 4, 8, 10, 16 y 17, la rueda de orientación 7 y la empuñadura 1 están conformadas por dos partes, preferentemente dos mitades, facilitando el proceso de fabricación y el desmontaje del mango 13.

En el caso de la rueda de orientación 7, las dos partes 7A, 7B permanecen unidas

gracias a dos anillos 6A, 6B, de tal forma que uno de los anillos 6A se sitúa en el extremo no proximal del mango 13, y el anillo restante 6B en el interior del mango 13, tal que ambos anillos 6A, 6B unen las dos partes con un ajuste de apriete impidiendo su movimiento relativo. Además, los dos anillos 6A, 6B pueden ser extraídos con mayor facilidad gracias a los chaflanes que presenta la rueda de orientación 7 en sus extremos. En una posible realización, el anillo 6A situado en el extremo no proximal presenta un diseño tal que aporta continuidad a la superficie de la rueda de orientación 7.

En el caso de la empuñadura 1, las dos partes 1A, 1B permanecen unidas gracias a una pluralidad de tornillos 5. La disposición de dichos tornillos es tal que no entorpece ni molesta al cirujano durante su trabajo con la herramienta, pudiendo situarse indistintamente en cualquiera de los dos laterales de la empuñadura 1. En cualquier caso, un experto en la materia entenderá que en el caso de que la empuñadura 1 no esté conformada por dos partes, es preciso que exista al menos una abertura en la empuñadura 1 con la superficie suficiente para poder introducir todos los elementos comprendidos en su interior.

El mango de la invención es más ligero y compacto que otros mangos existentes para este tipo de aplicaciones. Se trata de un mango sencillo y fácil de utilizar, y gracias a su versatilidad, puede ser empleado con distintos fines en cirugía laparoscópica o endoscópica con tan solo utilizar como herramienta distal el instrumental quirúrgico que más convenga, como las pinzas mostradas en este ejemplo, un fórceps, unas tijeras o un escalpelo. Por último cabe destacar que permite utilizar herramientas tanto desechables como reutilizables, pues su desmontaje y montaje son sencillos.

Esta disposición de la mano proporciona excelentes características de ergonomía y sensibilidad. Además, el nuevo mango y sistema de la invención no obliga a aplicar fuerza en uno de los dos movimientos (movimiento de apertura en el caso del disector) y destaca por su sencillez en el diseño técnico, lo que conlleva un abaratamiento en el precio final de la herramienta. La herramienta se sujeta en una

posición relajada de la mano y con un contacto continuo sobre una superficie que se adapta a la forma de la mano. Además, la utilización del dedo pulgar, dedo más sensible, para el manejo de la palanca de accionamiento 2, garantiza la mejora de la sensibilidad táctil de la herramienta. Si a esto se añade que la rueda de orientación 7 se acciona con el dedo índice, es decir, que para accionar dicha rueda 7 no es necesario que el resto de dedos se separen de la palanca de accionamiento 2 y de la empuñadura 1, se concluye que la herramienta tiene unas condiciones óptimas de ergonomía y sensibilidad para el portador.

Las figuras 4 y 16 muestran una perspectiva explosionada del montaje de la herramienta completa y las piezas involucradas (empuñadura 1, rueda de orientación 7, palanca de accionamiento 2, pivote 12, elemento de accionamiento 8).

Aunque en la presente memoria sólo se han representado y descrito realizaciones particulares de la invención, el experto en la materia sabrá introducir modificaciones y sustituir unas características técnicas por otras equivalentes, dependiendo de los requisitos de cada caso, sin apartarse del ámbito de protección definido por las reivindicaciones adjuntas.

## **Resultados de los ensayos realizados**

Los inventores han construido un prototipo del mango y sistema objeto de la presente invención, y los han sometido a ensayo en un laboratorio de ergonomía y usabilidad.

El ensayo ha consistido en utilizar 26 voluntarios para realizar una determinada tarea quirúrgica. Estos individuos han realizado la misma tarea con el nuevo prototipo y con una herramienta comercial. Después del ensayo se ha realizado un test sobre el esfuerzo referido (Escala de Borg de 0 a 10), el grado de molestia (escala de 0 a 10) y el grado de satisfacción (selección de una herramienta u otra como la que produce mayor satisfacción).

5

Los resultados muestran que el valor medio del esfuerzo referido con el mango de la invención es de 2.9, mientras que el mango comercial produce un valor medio del esfuerzo necesario de 4.0. Además, el mango de la invención produce un grado de molestia de 3.1 puntos mientras que el instrumento comercial produce una molestia de 5.1 puntos. En cuanto a la satisfacción, el mango de la invención fue seleccionado por 20 de los 26 sujetos que realizaron el ensayo (77%). Los resultados estadísticos se muestran en la Tabla 1.

	Mango de la invención		Mango comercial	
	Media	Desviación Estándar	Media	Desviación Estándar
Esfuerzo referido	2.9	1.27	4.0	1.81
Grado de molestia	3.1	2.04	5.1	2.05

Tabla 1: Comparativa de los resultados de esfuerzo y molestia al utilizar el mango de la invención y un mango comercial

## REIVINDICACIONES

1. Mango para una herramienta distal (11) de cirugía endoscópica o laparoscópica, que comprende una empuñadura (1), una rueda de orientación (7) y una palanca de accionamiento (2), de tal forma que la palma de la mano y los dedos corazón, anular y meñique rodean y sujetan firmemente la empuñadura (1), mientras que el dedo pulgar se apoya sobre la palanca de accionamiento (2), y el dedo índice se apoya sobre la rueda de orientación (7), o sobre la empuñadura (1) en el caso de no ser necesario el giro de la rueda de orientación (7),

estando el mango caracterizado por que la palanca de accionamiento (2) comprende una parte visible que permite la manipulación de la herramienta por parte del portador, y una parte no visible que permanece en el interior del mango (13), donde la parte visible de la palanca de accionamiento (2) está situada en la zona superior de la empuñadura (1), y su movimiento está comprendido a lo largo del eje longitudinal de la herramienta, de tal forma que puede ser accionada por el dedo pulgar hacia delante, es decir hacia la herramienta distal (11), o hacia atrás, es decir hacia el cuerpo del portador, presentando diferentes posiciones que conllevan diferentes grados de apertura de la herramienta distal (11), y tal que una de las direcciones de accionamiento requiere fuerza por parte del portador para conseguir el movimiento de la herramienta distal (11), mientras que la dirección opuesta no requiere fuerza, y donde la parte no visible de la palanca de accionamiento (2) presenta dos aberturas enfrentadas y configuradas para situar un pivote (12) que sirve a la palanca de accionamiento (2) de sostén en el movimiento, de tal forma que el eje longitudinal del pivote (12), es decir el eje comprendido entre las dos aberturas, es perpendicular al movimiento de la palanca de accionamiento (2), y donde además dicha parte no visible de la palanca de accionamiento (2) comprende en su interior un elemento de accionamiento (8) cuyo eje longitudinal es perpendicular al eje longitudinal de la herramienta y paralelo al eje longitudinal del pivote (12), de tal forma que el interior de la parte no visible de la palanca de accionamiento (2) en la que se aloja el

elemento de accionamiento (8), presenta una holgura suficiente tal que permita el movimiento de dicho elemento de accionamiento (8) a lo largo del eje longitudinal de la herramienta cuando la palanca de accionamiento (2) es activada.

5 2. El mango según la reivindicación 1, donde la palanca de accionamiento (2) requiere fuerza cuando es accionada por el dedo pulgar hacia atrás, y no requiere fuerza cuando es accionada por el dedo pulgar hacia delante, y donde el elemento de accionamiento (8) se sitúa en un plano superior con respecto al pivote (12), estando el elemento de accionamiento (8) más próximo a la parte visible de la palanca de accionamiento (2) que el pivote (12), de tal forma que cuando la palanca de accionamiento (2) se mueve hacia delante, el elemento de accionamiento (8) se mueve también hacia delante, es decir hacia la posición más cercana con respecto a la herramienta distal (11), y cuando la palanca de accionamiento (2) se mueve hacia atrás, el elemento de accionamiento (8) se mueve también hacia atrás, es decir hacia la posición más aleada con respecto a la herramienta distal (11).

20 3. El mango según reivindicación 1, donde la palanca de accionamiento (2) requiere fuerza cuando es accionada por el dedo pulgar hacia delante, y no requiere fuerza cuando es accionada por el dedo pulgar hacia atrás, y donde el elemento de accionamiento (8) se sitúa en un plano inferior con respecto al pivote (12), estando el pivote (12) más próximo a la parte visible de la palanca de accionamiento (2) que el elemento de accionamiento (8), de tal forma que cuando la palanca de accionamiento (2) se mueve hacia adelante, el elemento de accionamiento (8) se mueve hacia atrás, es decir hacia la posición más alejada con respecto a la herramienta distal (11), y cuando la palanca de accionamiento (2) se mueve hacia atrás, el elemento de accionamiento (8) se mueve hacia delante, es decir hacia la posición más cercana con respecto a la herramienta distal (11).

30 4. El mango según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la parte visible de la palanca de accionamiento (2) es simétrica con respecto al plano central de simetría de la herramienta, tal que puede ser utilizada indistintamente por diestros



y zurdos, y donde la superficie de dicha palanca de accionamiento (2) en la que se sitúa el dedo pulgar está configurada para permitir el movimiento cómodo del dedo, de tal forma que presenta el área suficiente y la forma adecuada para que el dedo pulgar se sitúe sobre ella sin problemas ergonómicos de ningún tipo.

5

5. El mango según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la parte no visible de la palanca de accionamiento (2) tiene forma cilíndrica.

10

6. El mango según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde los extremos del pivote (12) encajan en unos salientes (15) situados en los laterales internos de la empuñadura (1), tal que cada extremo encaja en un saliente (15) diferente.

7. El mango según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el elemento de accionamiento (8) es un cilindro.

15

8. El mango según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la rueda de orientación (7) se sitúa en el mango (13) entre la parte visible de la palanca de accionamiento (2) y el extremo no proximal del mango (13), presenta una superficie de revolución, tiene salientes que permiten acomodar el dedo índice para un mejor accionamiento y está configurada para que su movimiento se transforme en el giro de la herramienta distal (11).

20

9. El mango según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la empuñadura (1) está conformada por dos mitades (1A, 1B) que permanecen unidas gracias a una pluralidad de tornillos (5).

25

10. El mango según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la rueda de orientación (7) está conformada por dos mitades (7A, 7B) que permanecen unidas gracias a dos anillos (6A, 6B), de tal forma que uno de los anillos (6A) se sitúa en el extremo no proximal del mango (13), y el anillo restante (6B) en el interior del mango (13), tal que ambos anillos (6A, 6B) unen las dos mitades con un ajuste de

30

apriete impidiendo su movimiento relativo.

11. Sistema para cirugía endoscópica o laparoscópica que comprende un mango según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, un tubo prolongador (9) que conecta el mango (13) con la herramienta distal (11), la herramienta distal (11) situada en el extremo opuesto al mango (13) y un sistema de accionamiento, tal que dicho sistema de accionamiento transmite el movimiento de la herramienta distal (11) y está formado por la palanca de accionamiento (2), el elemento de accionamiento (8) y un eje de accionamiento (10) situado en el interior del mango (13) y del tubo prolongador (9), y donde:

- el elemento de accionamiento (8) se encuentra unido a uno de los extremos del eje de accionamiento (10), tal que dicho extremo del eje de accionamiento (10) se encuentra en el interior del elemento de accionamiento (8), siendo posible el giro relativo entre ambos, y tal que el eje longitudinal del elemento de accionamiento (8) es perpendicular al eje longitudinal del eje de accionamiento (10), y donde el otro extremo del eje de accionamiento (10) se encuentra unido a la herramienta distal (11), de tal forma que cuando la palanca de accionamiento (2) es activada, el movimiento del elemento de accionamiento (8) se traduce en un desplazamiento axial y solidario del eje de accionamiento (10) en el interior del tubo prolongador (9), lo que permite el movimiento de la herramienta distal (11) a lo largo del eje longitudinal de la herramienta;

- la rueda de orientación (7) está conectada al tubo prolongador (9) mediante al menos un saliente (16, 17) que impide el movimiento relativo entre la rueda de orientación (7) y el tubo prolongador (9);

- el tubo prolongador (9) y el eje de accionamiento (10) están conectados en la parte distal, de tal forma que un movimiento de giro del tubo prolongador (9), se traduce en un movimiento de giro del eje de accionamiento (10), y por tanto en un movimiento de giro de la herramienta distal (11) unida al eje de accionamiento (10).

12. El sistema de la reivindicación 11, donde la rueda de orientación (7) está conectada al tubo prolongador (9) mediante dos salientes (16, 17) situados en dicha rueda de orientación (7), tal que uno de los salientes (16) impide el giro relativo entre el tubo prolongador (9) y la rueda de orientación (7), y el saliente restante (17) impide el movimiento longitudinal del tubo prolongador.

13. El sistema según las reivindicaciones 11 a 12, donde la herramienta distal (11) es un disector y donde su apertura se produce cuando la palanca de accionamiento (2) es accionada por el dedo pulgar hacia delante y su cierre cuando la palanca de accionamiento (2) es accionada por el dedo pulgar hacia atrás, tal que el cierre del disector requiere fuerza por parte del portador, mientras que su apertura no requiere fuerza.

14. El sistema según las reivindicaciones 11 a 12, donde la herramienta distal (11) es un disector y donde su apertura se produce cuando la palanca de accionamiento (2) es accionada por el dedo pulgar hacia atrás y su cierre cuando la palanca de accionamiento (2) es accionada por el dedo pulgar hacia delante, tal que el cierre del disector requiere fuerza por parte del portador, mientras que su apertura no requiere fuerza.

15. El sistema según las reivindicaciones 13 a 14, donde el disector comprende dos garras, cada una de ellas con una ranura, y donde el eje de accionamiento (10) presenta en su extremo no proximal dos salientes cilíndricos, tal que cada saliente cilíndrico se sitúa en el interior de una ranura diferente y además están en contacto con la superficie interna del tubo prolongador (9).

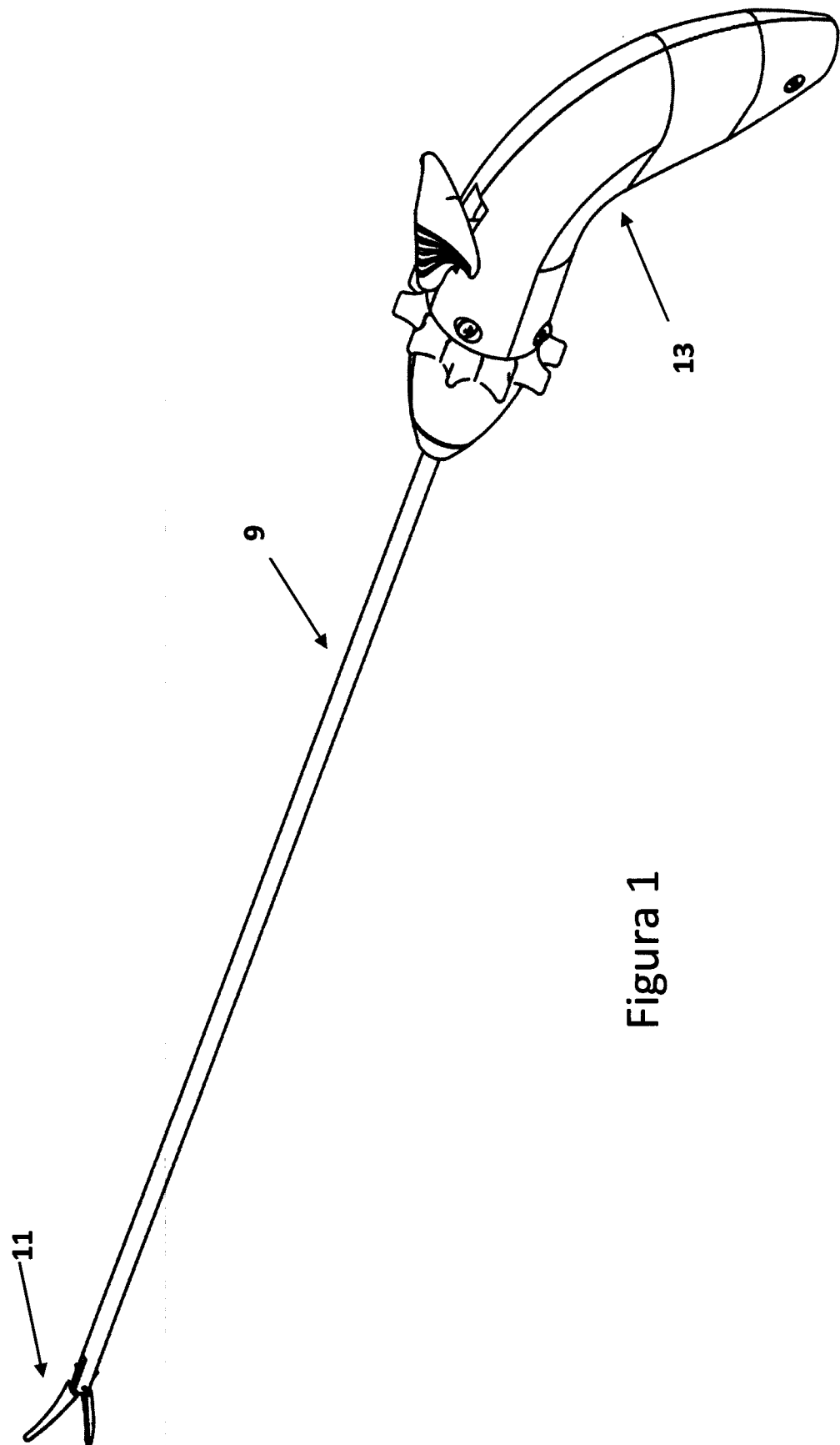
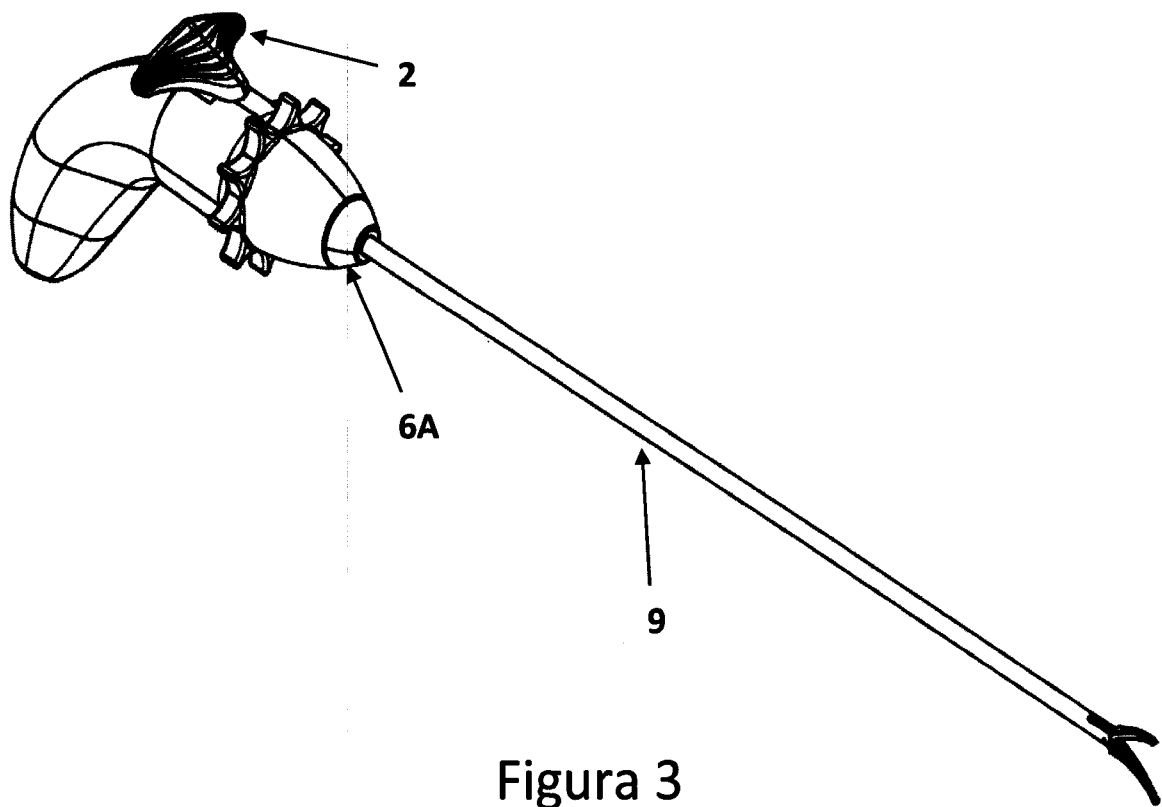
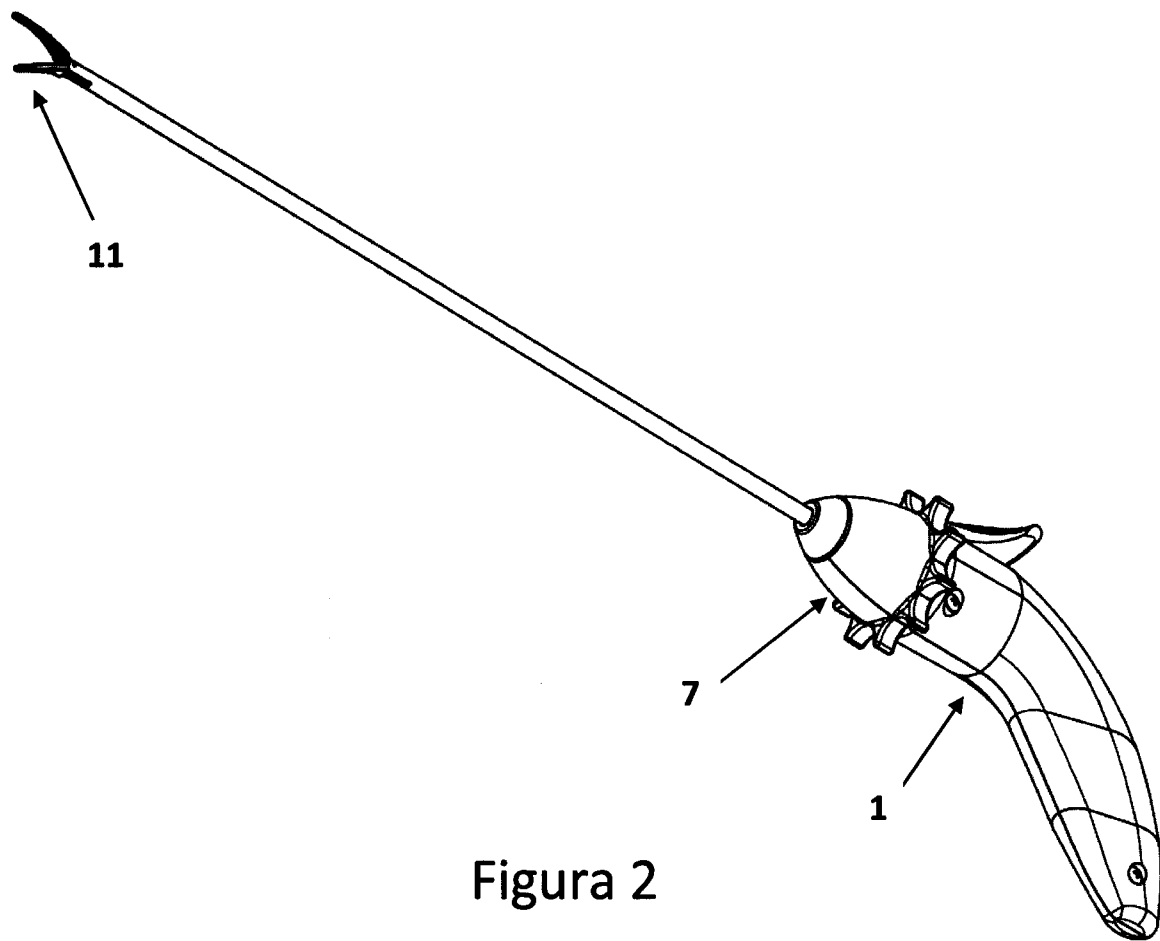


Figura 1



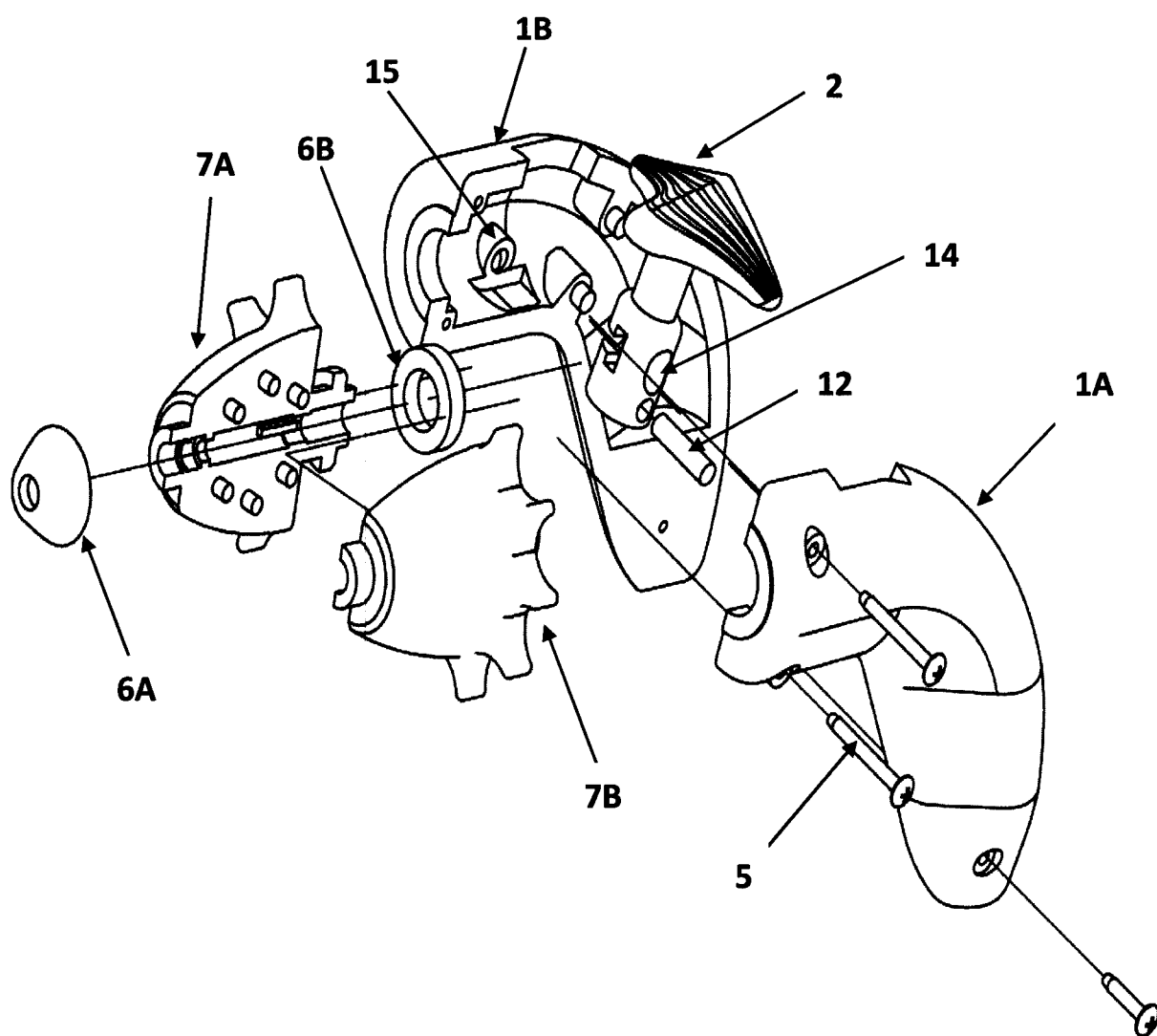


Figura 4

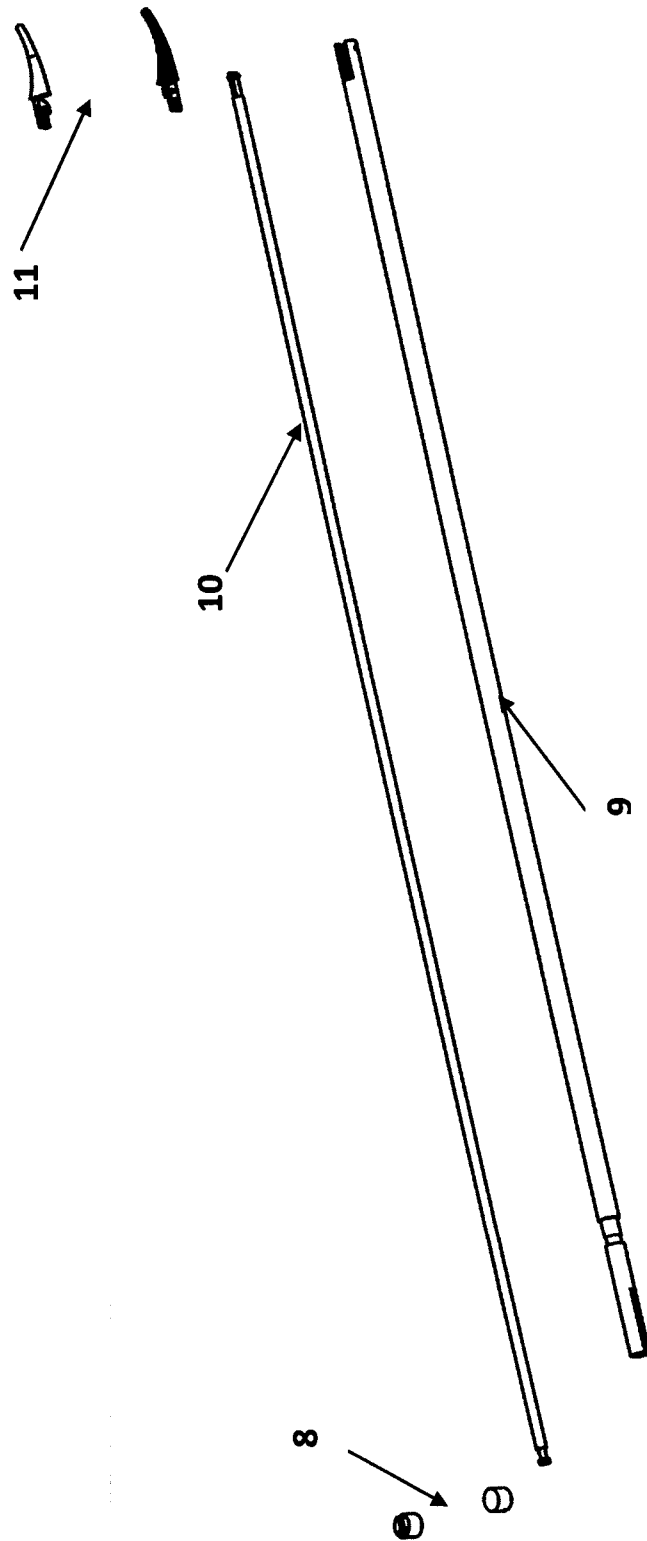


Figura 5

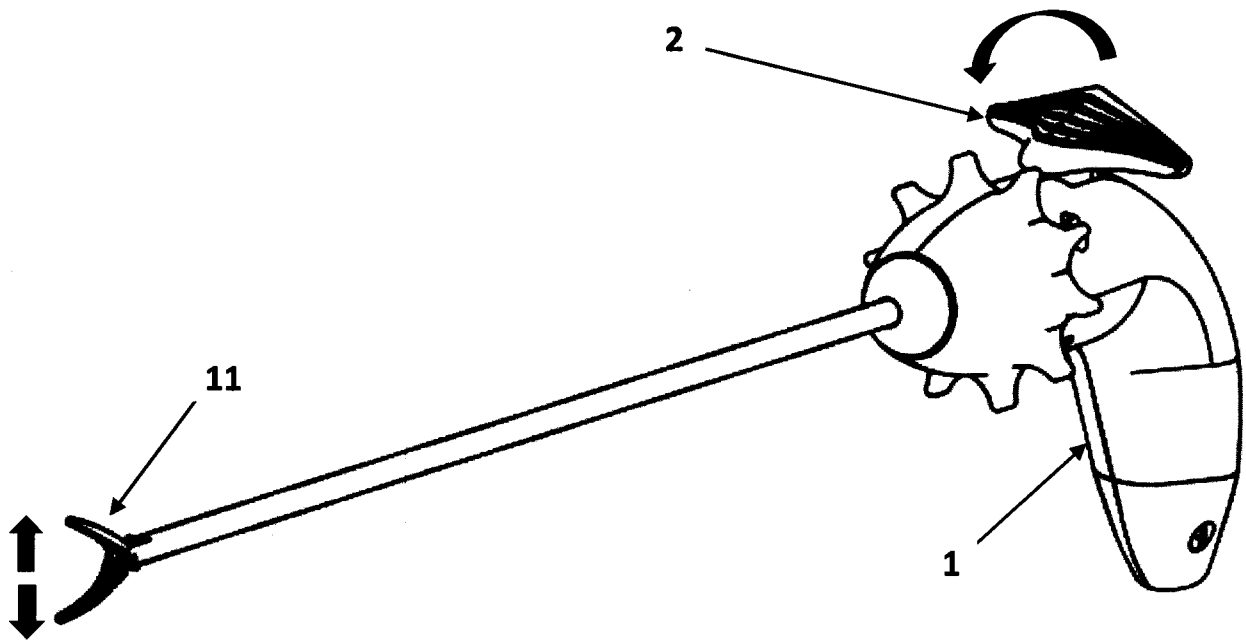


Figura 6

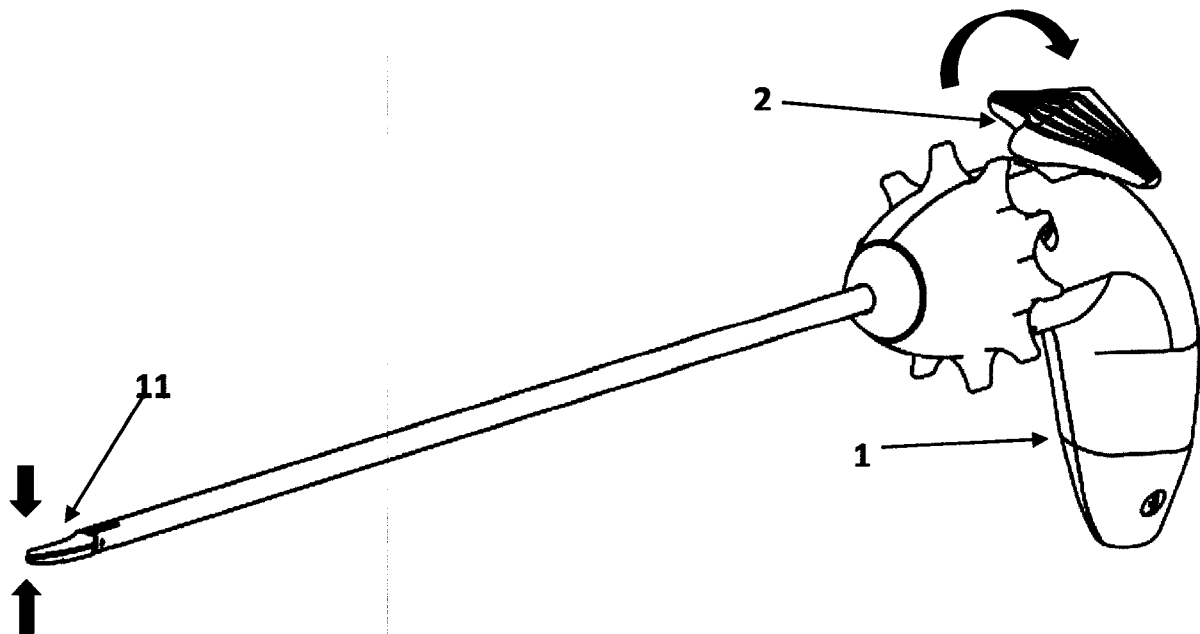


Figura 7



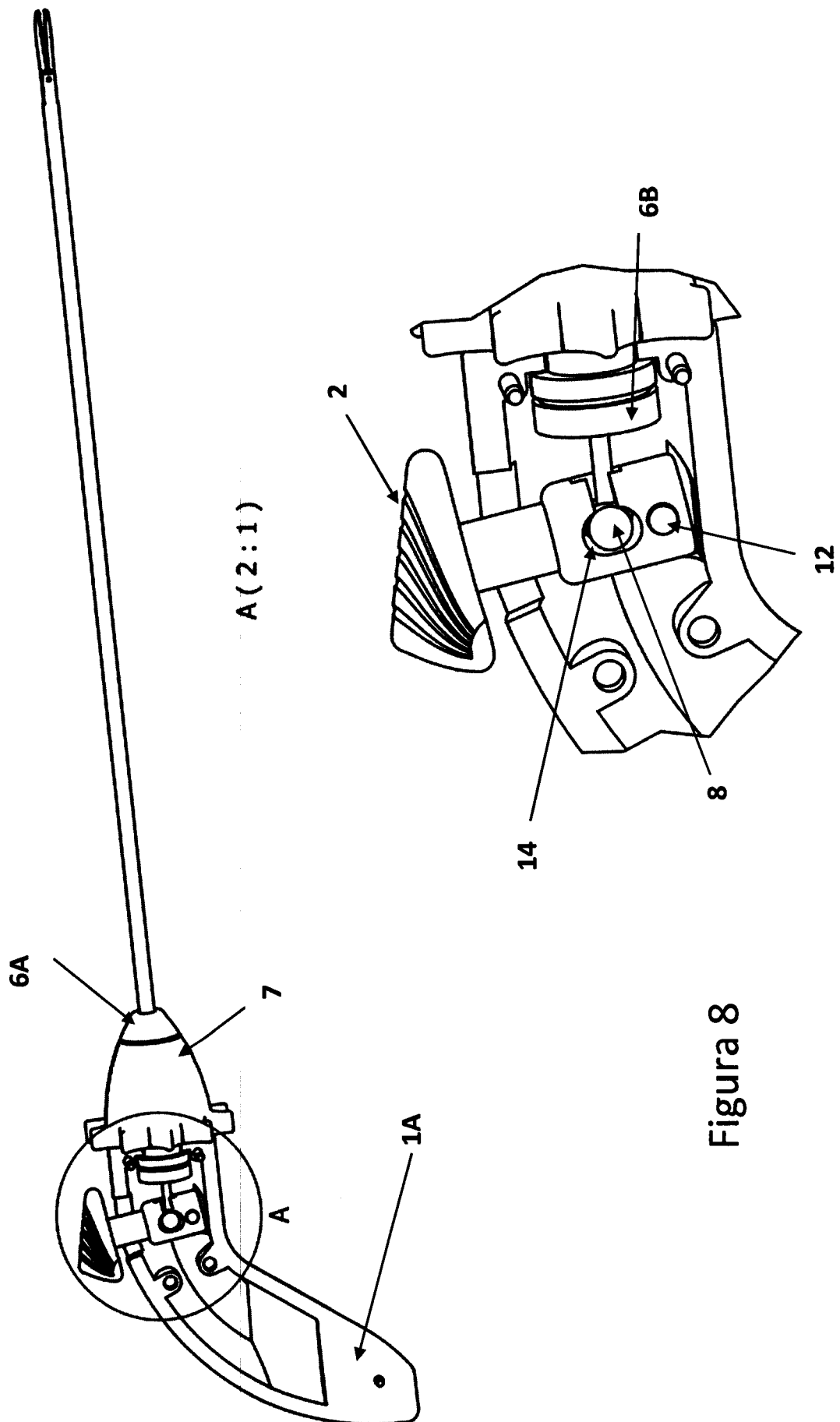
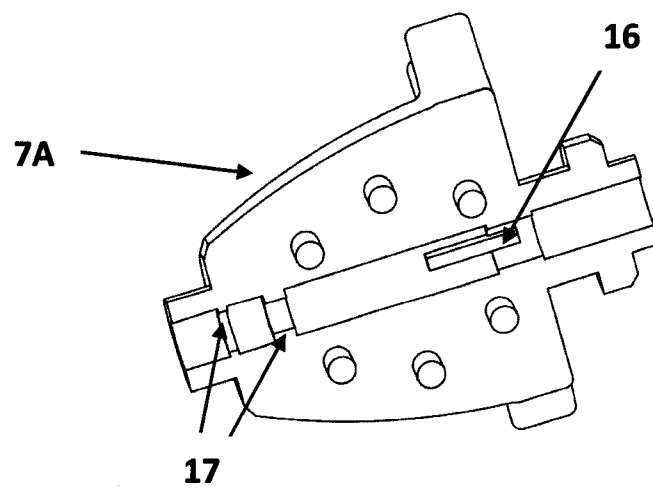
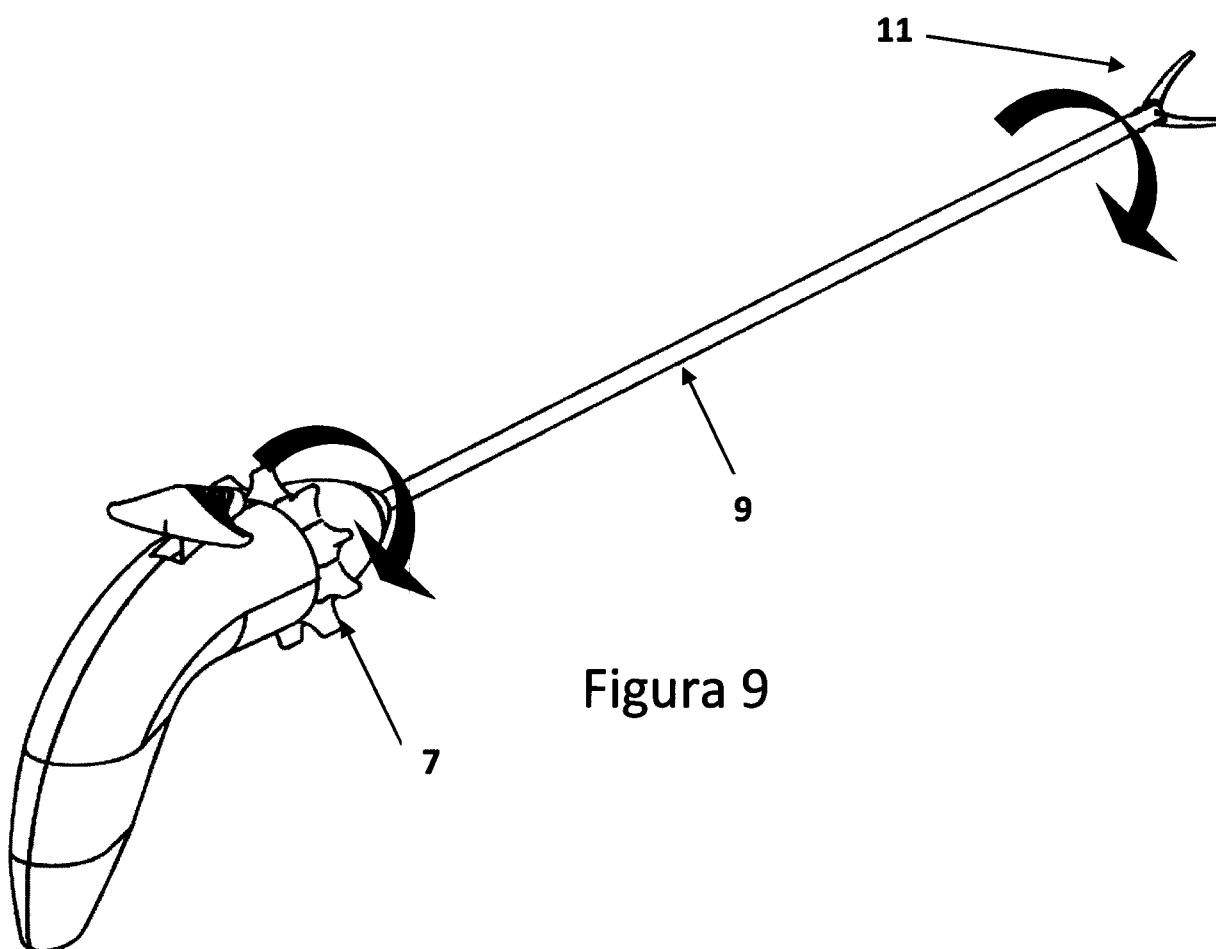


Figura 8



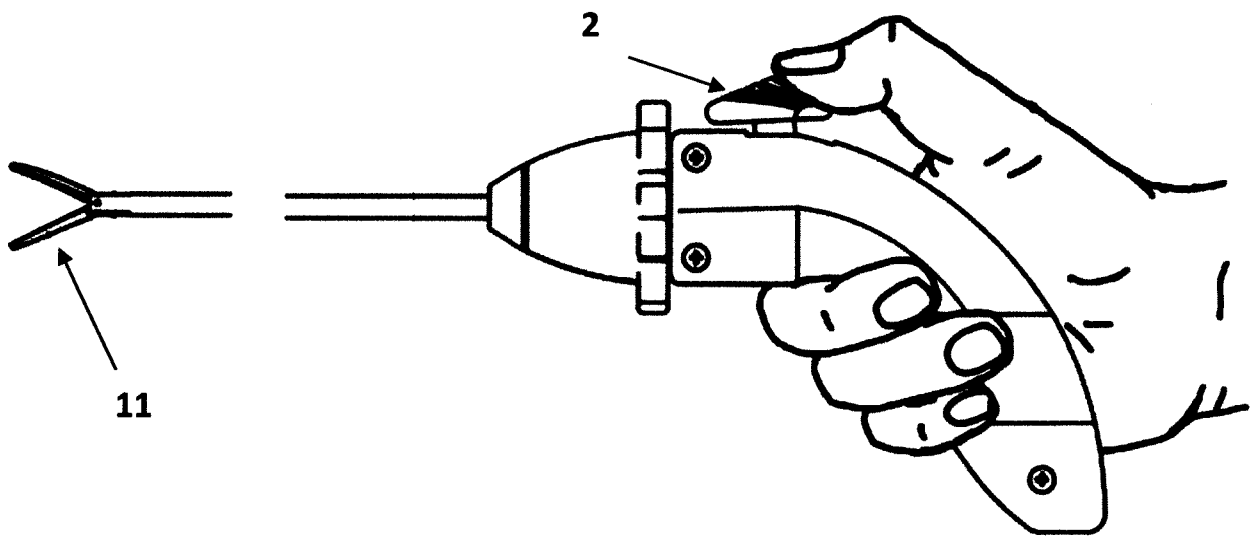


Figura 11

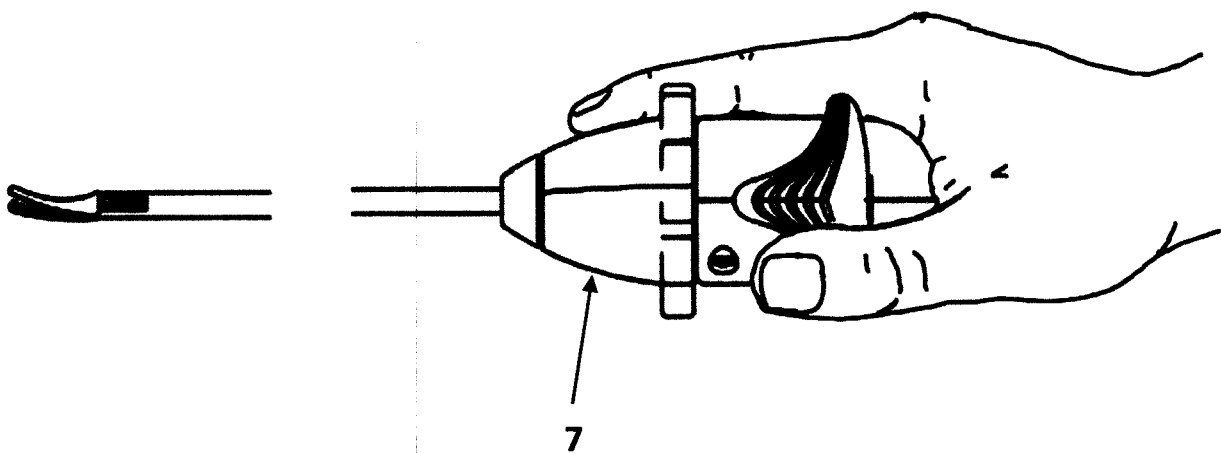


Figura 12

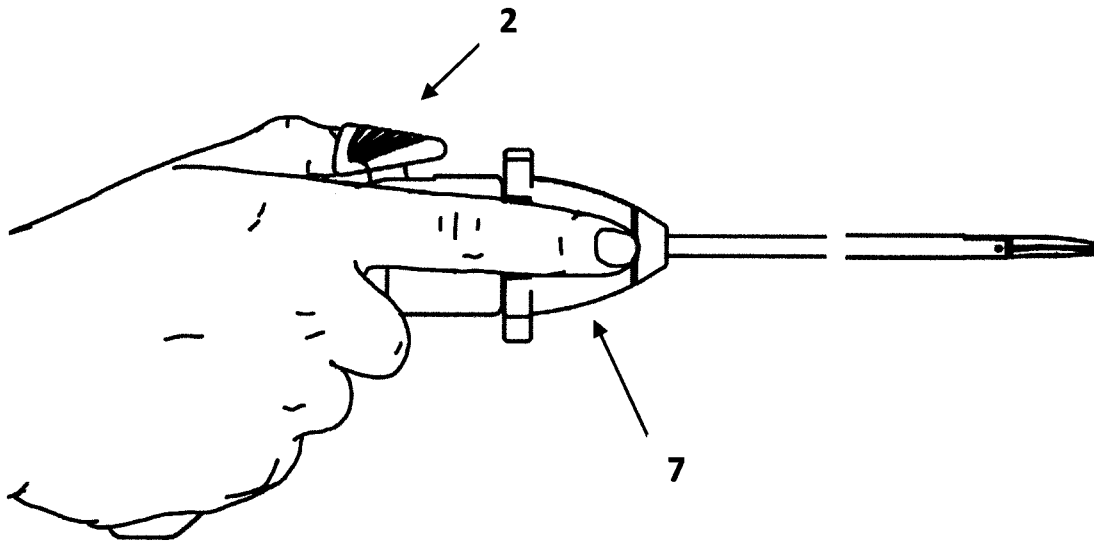


Figura 13

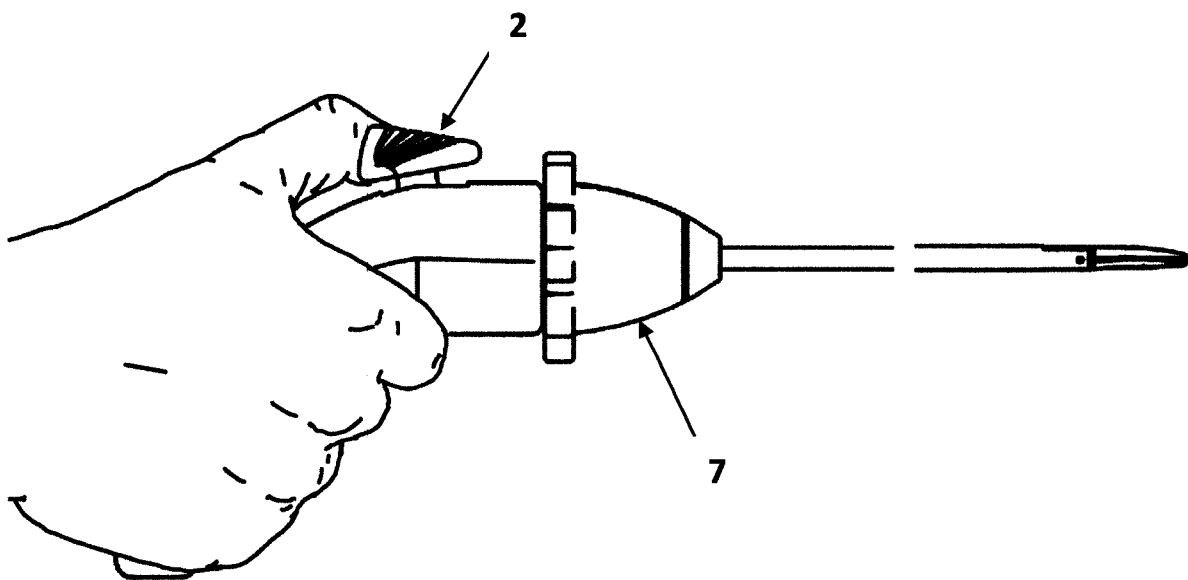


Figura 14

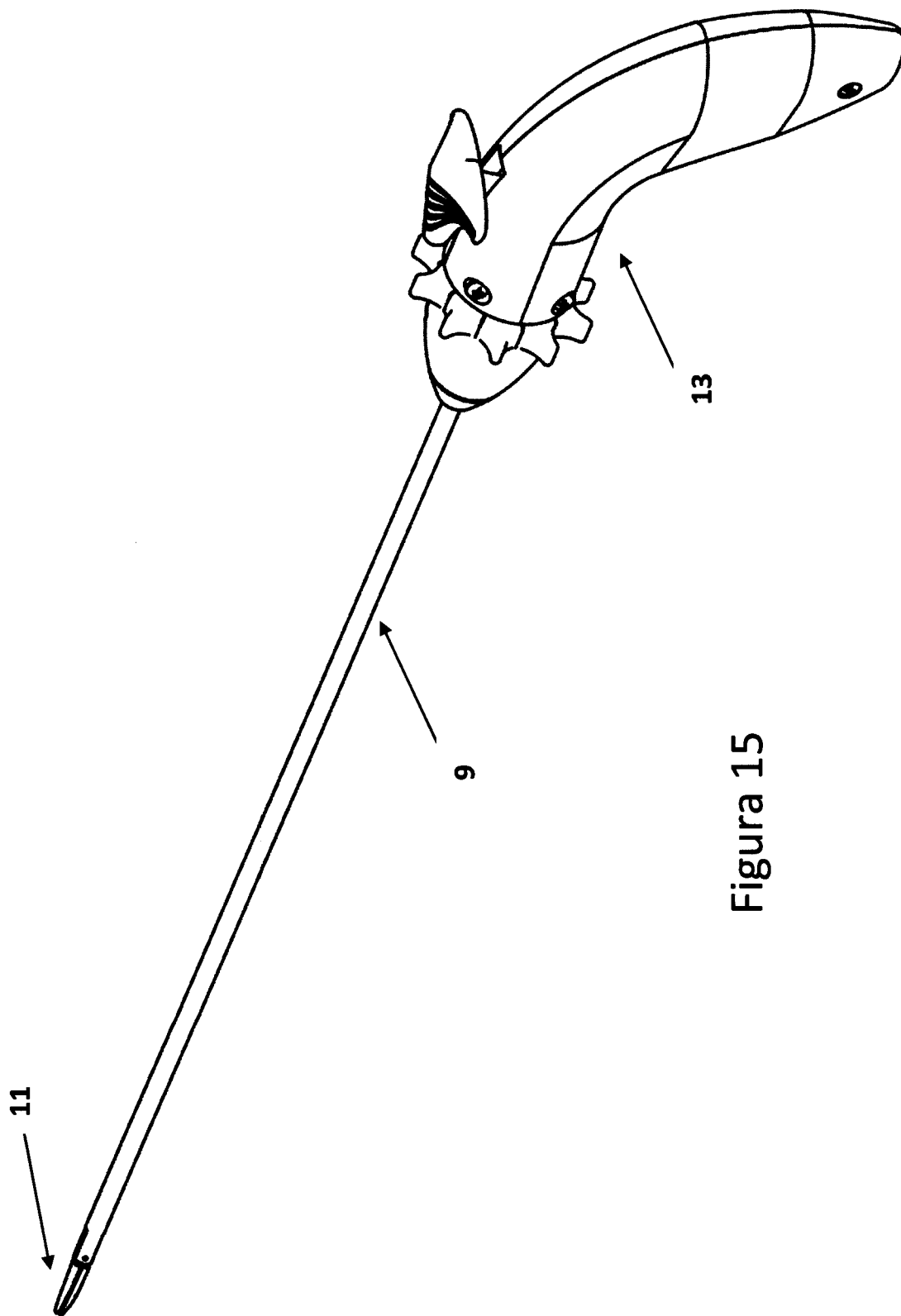


Figura 15

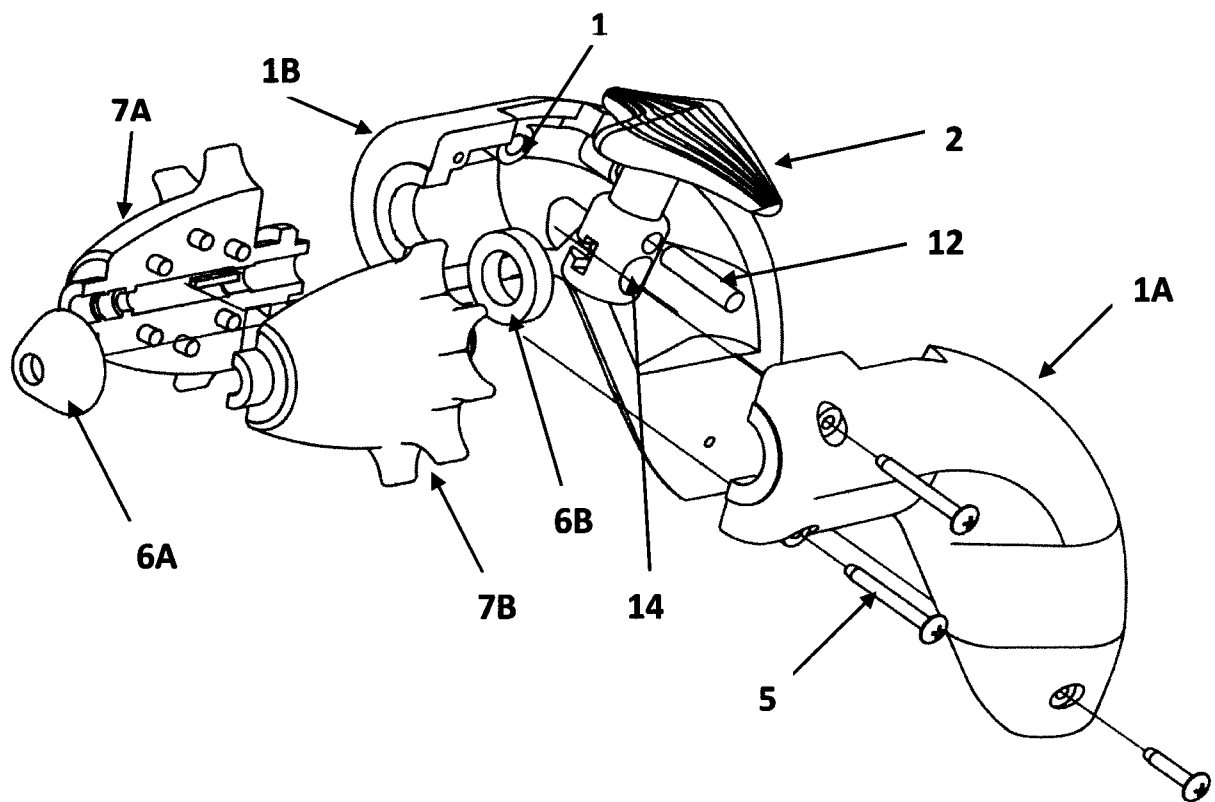


Figura 16

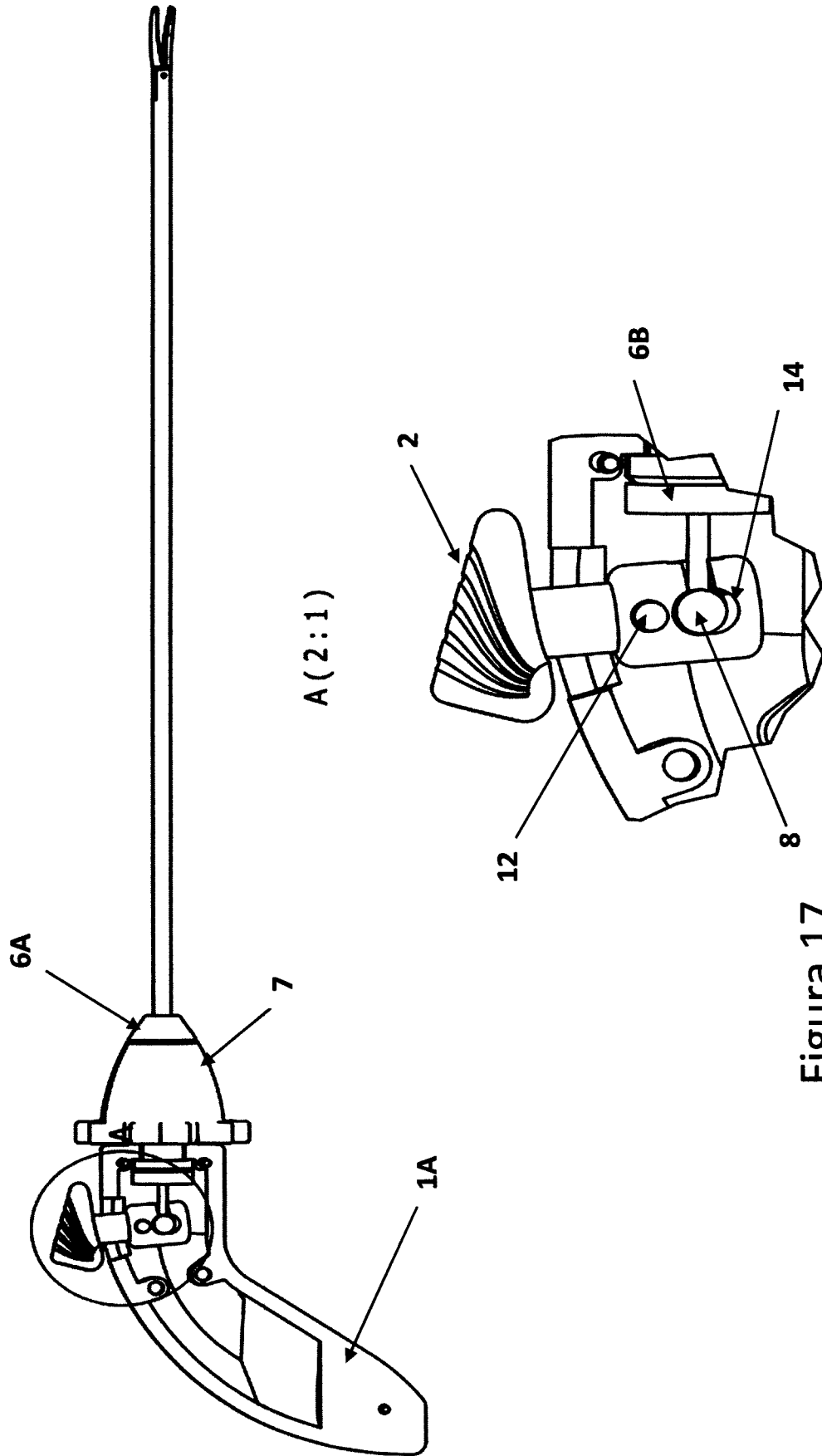


Figura 17



- ②① N.º solicitud: 201500530  
②② Fecha de presentación de la solicitud: 15.07.2015  
③② Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **A61B17/29** (2006.01)

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 2015190159 A1 (NICO CORPORATION) 09.07.2015, párrafos [96-107],[113]; figuras 21-23.	1,4-6,8-9,11
A		2-3,7,10,12-15
A	US 6719776 B2 (ETHICON ENDO-SURGERY INC.) 13.04.2004, columna 1, línea 1 – columna 2, línea 13; columna 2, línea 53 – columna 5, línea 55; figuras.	1-15
A	US 6500188 B2 (ETHICON ENDO-SURGERY INC.) 31.12.2002, página 2, línea 61 – página 4, línea 9; página 4, línea 35 – página 5, línea 54; figuras.	1-15

#### Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

#### El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
24.02.2016

Examinador  
J. Cuadrado Prados

Página  
1/6



Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

A61B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, PAJ.

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: **24.02.2016**

**Declaración****Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)**

Reivindicaciones 1-15  
Reivindicaciones

**SI**  
**NO**

**Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)**

Reivindicaciones 2-3, 7, 10, 12-15  
Reivindicaciones 1, 4-6, 8-9, 11

**SI**  
**NO**

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 2015190159 A1 (NICO CORPORATION)	09.07.2015

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

La solicitud se refiere a un mango ergonómico de una herramienta quirúrgica para aplicaciones en cirugía endoscópica y laparoscópica, y a un sistema para cirugía endoscópica o laparoscópica. El mango está situado en el extremo proximal de la herramienta y permite al cirujano operar, desde el exterior, la herramienta distal introducida a través de pequeñas incisiones en el interior del paciente, y comprende una empuñadura, una rueda de orientación y una palanca de accionamiento, de tal forma que la palma de la mano y los dedos corazón, anular y meñique rodean y sujetan firmemente la empuñadura, mientras que el dedo pulgar se apoya sobre la palanca de accionamiento, y el dedo índice se apoya sobre la rueda de orientación, o sobre la empuñadura en el caso de no ser necesario el giro de la rueda de orientación. El sistema para cirugía endoscópica o laparoscópica comprende el mango anterior, un tubo prolongador que conecta el mango con la herramienta distal, la herramienta distal situada en el extremo opuesto al mango y un sistema de accionamiento, tal que dicho sistema de accionamiento transmite el movimiento de la herramienta distal (**ver página 4, líneas 3-14, página 6, línea 30-página 7, línea 5**).

El mango y el sistema pretenden afrontar problemas que, según la solicitud, presentan las herramientas quirúrgicas conocidas en la técnica, entre otros y principalmente los relativos a la ergonomía y sensibilidad. Entre los problemas ergonómicos de las herramientas de cirugía laparoscópica o endoscópica cabe destacar *“la hiperflexión que se genera en la muñeca del cirujano durante su uso, lo cual reduce la capacidad de ejercer fuerza muscular y puede provocar lesiones musculoesqueléticas a medio y largo plazo y además, cabe destacar también el contacto puntual que se produce entre la mano del cirujano y el mango de la herramienta en determinadas zonas, que genera una elevada presión en ciertas zonas de la mano, generando molestias a corto plazo y lesiones a medio y largo plazo”* (**página 1, línea 22-página 2, línea 1**). Los problemas de sensibilidad se derivan del hecho de que *“el único contacto que tiene el cirujano con los órganos del paciente no es directo, sino a través de la herramienta lo que supone una importante desventaja pues la sensibilidad táctil es fundamental para que este pueda orientarse y ayudarse en su tarea”* (**página 2, líneas 11-15**).

La solicitud pretende dar solución a esos problemas mediante una herramienta que mejore la ergonomía y sensibilidad de este tipo de instrumentos (**ver página 19, línea 19-página 20, línea 8**).

En el estado de la técnica existen multitud de antecedentes de instrumentos o herramientas quirúrgicas para aplicaciones en cirugía endoscópica y laparoscópica.

El objeto de la invención que se desprende de la **reivindicación independiente primera, relativa al mango**, se considera que **carece de actividad inventiva** por resultar del estado de la técnica de una manera evidente para un experto en la materia.

De los citados en el Informe sobre el Estado de la Técnica (IET), el **documento D01** (**ver figuras 21-23**) puede ser considerado como el estado de la técnica más cercano. En el mismo se describe un instrumento quirúrgico que, en relación al objeto definido por la reivindicación primera, anticipa (**las referencias entre paréntesis se aplican a ese documento**) un:

- Mango (**502**) para una herramienta distal (**580**) de cirugía endoscópica o laparoscópica (**párrafo 2**), que comprende una empuñadura (**502, párrafo 96**), una rueda de orientación (**506**) y una palanca de accionamiento (**504**), de tal forma que la palma de la mano y los dedos corazón, anular y meñique rodean y sujetan firmemente la empuñadura (**párrafo 96**), mientras que el dedo pulgar se apoya sobre la palanca de accionamiento (**504, thumb lever**), y el dedo índice se apoya sobre la rueda de orientación (**506**), o sobre la empuñadura (**502**) en el caso de no ser necesario el giro de la rueda de orientación (**ver párrafos 55 y 103, por ejemplo**), en el que la palanca de accionamiento (**504**) comprende una parte visible (**556**) que permite la manipulación de la herramienta por parte del portador (**párrafo 102**), y una parte no visible (**figuras 22-23**) que permanece en el interior del mango (**502**), donde la parte visible (**556**) de la palanca de accionamiento (**504**) está situada en la zona superior de la empuñadura (**figuras 21-23**), y su movimiento está comprendido a lo largo del eje longitudinal de la herramienta (**párrafo 102, figuras 21-23**), de tal forma que puede ser accionada por el dedo pulgar hacia delante, es decir hacia la herramienta distal (**580**), o hacia atrás, es decir hacia el cuerpo del portador (**párrafo 102, “configured to move the lever 504 between a forward position and backwards position”**), presentando diferentes posiciones que conllevan diferentes grados de apertura de la herramienta distal (**580**), y tal que una de las direcciones de accionamiento requiere fuerza por parte del portador para conseguir el movimiento (**párrafo 102, “against the biasing force”**) de la herramienta distal (**580**), mientras que la dirección opuesta no requiere fuerza (**párrafo 102**), y donde la parte no visible de la palanca de accionamiento (**504**) presenta dos aberturas enfrentadas (**figura 21**) y configuradas para situar un pivote (**560**) que sirve a la palanca de accionamiento (**504**) de sostén en el movimiento

(párrafo 102, “pivot point” 560), de tal forma que el eje longitudinal del pivote (560), es decir el eje comprendido entre las dos aberturas, es perpendicular (figuras 21-23) al movimiento de la palanca de accionamiento (504), y donde además dicha parte no visible de la palanca de accionamiento (504) comprende en su interior un elemento de accionamiento (550, 554), de tal forma que el interior de la parte no visible de la palanca de accionamiento (504) en la que se aloja el elemento de accionamiento (550), presenta una holgura suficiente tal que permita el movimiento de dicho elemento de accionamiento (550) a lo largo del eje longitudinal de la herramienta cuando la palanca de accionamiento (504) es activada (párrafo 101, figuras 22-23).

La única diferencia entre el objeto técnico de la reivindicación primera de la solicitud en estudio y el contenido del documento D01, sería que:

- El elemento de accionamiento de D01 (550) no parece estar dispuesto de forma tal que su “eje longitudinal es perpendicular al eje longitudinal de la herramienta y paralelo al eje longitudinal del pivote (560)”.

Esta diferencia se considera falta de actividad inventiva para un experto en la materia, ya que parece una mera elección de diseño entre distintas posibilidades equivalentes, al alcance del experto sin la necesidad de aplicar actividad inventiva, puesto este a resolver el problema de cómo transmitir el movimiento de la palanca de accionamiento a la herramienta distal mediante un elemento de accionamiento. Parece plausible que un experto consideraría de modo evidente y sin necesidad de aplicar actividad inventiva, a partir del dispositivo mostrado en D01, la posibilidad de incorporar un elemento de accionamiento tal como el que se incorpora en la solicitud, para alcanzar la solución mostrada en la reivindicación principal primera. Ya que el instrumento de D01 insinúa el mismo problema (ver final del párrafo 5) y busca, al igual que la solicitud, un instrumento que permita una fácil manipulación o ergonomía (párrafo 6), con una solución que deriva en un idéntico manejo y funcionamiento, el detalle diferencial se considera obvio. Además, el elemento de accionamiento (550) de D01 incluye dos “tapas” (554) que le dan una forma de “hueso de perro”, de modo que las tapas, en cierto modo, son *perpendiculares al eje longitudinal de la herramienta y paralelas al eje longitudinal del pivote*.

De este modo, se considera que **hay falta de actividad inventiva en el objeto técnico de la primera reivindicación** teniendo en cuenta el documento D01.

Las **reivindicaciones 2-10, dependientes de la primera**, añaden una serie de características opcionales que por no estar incluidas en la principal se consideran no esenciales, y dan lugar a modos particulares de realización, relativos al mango.

Algunas de estas reivindicaciones se refieren a detalles menores sobradamente conocidos en el estado de la técnica, que o bien se incorporan en el propio documento D01 o resultan al alcance de cualquier experto en la materia. Se estima que estas reivindicaciones, en combinación con la reivindicación principal de la que dependen, **no contienen características adicionales de actividad inventiva** con relación al estado de la técnica representado por el documento D01, por las siguientes razones:

**Reivindicación cuarta:** en D01 se anticipa que “la parte visible de la palanca de accionamiento (556) es simétrica con respecto al plano central de simetría de la herramienta, tal que puede ser utilizada indistintamente por diestros y zurdos, y donde la superficie de dicha palanca de accionamiento (504) en la que se sitúa el dedo pulgar está configurada para permitir el movimiento cómodo del dedo, de tal forma que presenta el área suficiente y la forma adecuada para que el dedo pulgar se sitúe sobre ella sin problemas ergonómicos de ningún tipo” (figuras 21-22).

**Reivindicación quinta:** Dar una forma cilíndrica a “la parte no visible de la palanca de accionamiento” parece una mera elección entre distintas posibilidades, y además no se indica o insinúa en toda la solicitud el posible efecto técnico que se obtiene con esa forma particular ni el problema técnico que se pretende resolver con el mismo. En D01 la parte no visible recibe una forma que se aprecia en la figura 22, y no aparenta derivarse un efecto o propiedad inesperada consecuencia de la elección de la forma propuesta en esta reivindicación, por lo que no se aprecia actividad inventiva en la misma.

**Reivindicación sexta:** Resulta evidente que el pivote (560) de D01 dispuesto en el interior del mango (502) ha de ser recibido o encajado, tal como se insinúa implícitamente en la figura 21, por lo que se considera obvio prever que “los extremos del pivote (560) encajen en unos salientes situados en los laterales internos de la empuñadura (502), tal que cada extremo encaja en un saliente diferente”.

**Reivindicación octava:** en D01 se anticipa que “la rueda de orientación (506) se sitúa en el mango (502) entre la parte visible de la palanca de accionamiento (504) y el extremo no proximal del mango (502), presenta una superficie de revolución, tiene salientes que permiten acomodar el dedo índice para un mejor accionamiento y está configurada para que su movimiento se transforme en el giro de la herramienta distal (580)” (figuras 21-22, párrafo 99).

**Reivindicación novena:** Proponer que “la empuñadura (502) esté conformada por dos mitades que permanecen unidas gracias a una pluralidad de tornillos” es una posibilidad evidente al alcance de cualquier experto en la materia dentro de su actividad rutinaria.

Se considera que los objetos que se desprenden de las **reivindicaciones dependientes segunda, tercera, séptima y décima**, relativas a detalles particulares del mango, **cumplen los requisitos de novedad y actividad inventiva**, ya que las características que en ellas se incluyen puede considerarse que no son anticipadas por el estado de la técnica ni se derivan de una forma evidente del mismo, y por lo tanto, con respecto a las mismas, el documento D01 y el resto de los citados en el IET solo muestran el estado general de la técnica y no son de particular relevancia.

El objeto de la invención que se desprende de la **reivindicación independiente undécima**, relativa a un sistema para cirugía endoscópica o laparoscópica que comprende un mango según la reivindicación principal primera, se considera que **carece de actividad inventiva** por resultar del estado de la técnica de una manera evidente para un experto en la materia.

De los citados en el Informe sobre el Estado de la Técnica (IET), de nuevo el **documento D01 (ver figuras 21-23)** puede ser considerado como el estado de la técnica más cercano. En el mismo se describe un instrumento quirúrgico que, en relación al objeto definido por la reivindicación undécima, anticipa **(las referencias entre paréntesis se aplican a ese documento)** un:

- Sistema para cirugía endoscópica o laparoscópica **(500)** que comprende un mango **(502)**, un tubo prolongador **(513, 510)** que conecta el mango **(502)** con la herramienta distal **(580)**, la herramienta distal **(580)** situada en el extremo opuesto al mango **(502)** y un sistema de accionamiento, tal que dicho sistema de accionamiento transmite el movimiento de la herramienta distal **(580)** y está formado por la palanca de accionamiento **(504)**, el elemento de accionamiento **(550)** y un eje de accionamiento **(512)** situado en el interior del mango **(502)** y del tubo prolongador **(513, 510)**, y donde:
  - el elemento de accionamiento **(550)** se encuentra unido a uno de los extremos del eje de accionamiento **(512)**, tal que dicho extremo del eje de accionamiento **(512)** se encuentra en el interior del elemento de accionamiento **(550, figura 23)**, siendo posible el giro relativo entre ambos, y donde el otro extremo del eje de accionamiento **(512)** se encuentra unido a la herramienta distal **(580)**, de tal forma que cuando la palanca de accionamiento **(504)** es activada, el movimiento del elemento de accionamiento **(550)** se traduce en un desplazamiento axial y solidario del eje de accionamiento **(512)** en el interior del tubo prolongador **(510, 513)**, lo que permite el movimiento de la herramienta distal **(580)** a lo largo del eje longitudinal de la herramienta **(ver párrafo 101)**;
  - la rueda de orientación **(506)** está conectada al tubo prolongador **(513, 510)** mediante al menos un saliente **(526, 527)** que impide el movimiento relativo entre la rueda de orientación **(506)** y el tubo prolongador **(513, 510)** **(ver párrafos 99, 105-107)**;
  - el tubo prolongador **(510, 513)** y el eje de accionamiento **(512)** están conectados en la parte distal, de tal forma que un movimiento de giro del tubo prolongador **(510)**, se traduce en un movimiento de giro del eje de accionamiento **(512)**, y por tanto en un movimiento de giro de la herramienta distal **(580)** unida al eje de accionamiento **(512)** **(ver párrafos 105-107)**.

La única diferencia entre el objeto técnico de la reivindicación undécima de la solicitud en estudio y el contenido del documento D01, sería que:

- En D01 no se anticipa que *"el eje longitudinal del elemento de accionamiento **(550)** es perpendicular al eje longitudinal del eje de accionamiento **(512)**"*.

Esta diferencia se considera falta de actividad inventiva para un experto en la materia mediante un razonamiento idéntico al expuesto en relación a la reivindicación primera.

De este modo, se considera que **hay falta de actividad inventiva en el objeto técnico de la reivindicación independiente undécima** teniendo en cuenta el documento D01.

Las **reivindicaciones 12-15, dependientes de la undécima**, añaden una serie de características opcionales que, por no estar incluidas en la anterior, se consideran no esenciales, y dan lugar a modos particulares de realización, relativos al sistema.

Se considera que el objeto que se desprende de la **reivindicación dependiente duodécima**, relativa a un detalle particular del sistema, **cumple los requisitos de novedad y actividad inventiva**, ya que las características que en ella se incluyen puede considerarse que no son anticipadas por el estado de la técnica ni se derivan de una forma evidente del mismo, y por lo tanto, con respecto a las mismas, el documento D01 y el resto de los citados en el IET solo muestran el estado general de la técnica y no son de particular relevancia.

La manera en que se define en esta reivindicación como la rueda de orientación está conectada al tubo prolongador mediante dos salientes situados en dicha rueda de orientación, tal que uno de los salientes impide el giro relativo entre el tubo prolongador y la rueda de orientación, y el saliente restante impide el movimiento longitudinal del tubo prolongador, es diferente a la anticipada en D01, y aunque alcance unos resultados equivalentes (impedir el giro relativo entre el tubo prolongador y la rueda de orientación y el movimiento longitudinal del tubo prolongador), puede considerarse un modo alternativo de llevarlo a cabo.

Las **reivindicaciones 13-15** son dependientes de las reivindicaciones undécima y duodécima, delimitando características adicionales optativas del sistema, relativas a la herramienta distal. Como dependen de la reivindicación duodécima, la cual se considera que cumple los requisitos de novedad y actividad inventiva, estas reivindicaciones dependientes también cumplirían con los mismos.